

**PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA COMPAÑÍA PRODUCTORA Y
COMERCIALIZADORA DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE CULTIVOS
TECNOAGRO**

MARITZA JANNETH SALAZAR VELÁSQUEZ

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA
2009**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA COMPAÑÍA PRODUCTORA Y
COMERCIALIZADORA DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE CULTIVOS
TECNOAGRO**

MARITZA JANNETH SALAZAR VELÁSQUEZ

**Proyecto propuesto como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero de Sistemas y Computación**

**DIRECTOR DEL PROYECTO
Ing. Luz Stella Valencia Ayala**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA
2009**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Profesor Director

Jurado

Decano Facultad de Ingeniería Eléctrica,
Electrónica, Física y Ciencias de la
Computación

Pereira, Noviembre de 2009

CONTENIDO

GLOSARIO

OBJETIVOS DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

I CAPÍTULO RESUMEN EJECUTIVO

1.1	RESUMEN EJECUTIVO	9
1.1.1	Concepto del Negocio.	9
1.1.2	Potencial del mercado en cifras	11
1.1.3	Ventajas competitivas y propuestas de valor	14
1.1.4	Resumen de las inversiones requeridas	16
1.1.5	Proyecciones de Ventas y Rentabilidad	17
1.1.6	Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad	17
1.2	EQUIPO DE TRABAJO	17

II CAPÍTULO MERCADO

2.1	INVESTIGACIÓN DE MERCADOS	20
2.1.1	Definición de Objetivos	20
2.1.1.1	Objetivo General	20
2.1.1.2	Objetivos Específicos	20
2.1.2	Justificación y Antecedentes del Proyecto	21
2.1.3	Análisis del Sector	24
2.1.4	Análisis de Mercado	35
2.1.5	Análisis de la competencia	41
2.2	ESTRATEGIAS DE MERCADO	43
2.2.1	Concepto del producto o servicio.	43
2.2.2	Estrategias de Distribución	46
2.2.3	Estrategias de precio	47
2.2.4	Estrategias de Promoción	48
2.2.5	Estrategias de Comunicación	51
2.2.6	Estrategias de Servicio	51

2.2.7	Garantías	52
2.2.8	Estrategias de aprovisionamiento	52
2.3	PROYECCIONES DE VENTAS	53
III CAPÍTULO OPERACIÓN		
3.1	OPERACIÓN	56
3.1.1	Ficha Técnica del Producto	56
3.1.2	Estado de Desarrollo	68
3.1.3	Descripción del Proceso	76
3.1.3.1	Diagramas de flujo de procesos	81
3.1.4	Necesidades y Requerimientos	87
3.1.5	Plan de Producción	89
3.1.6.	Análisis sistema de información TecnoAgro	90
3.1.6.1	Descripción del problema	90
3.1.6.2	Especificación de requerimientos	90
3.1.6.2.1	Requerimientos funcionales	90
3.1.6.2.2	Requerimientos no funcionales	91
3.1.6.3	Modelo de casos de uso	92
3.1.6.3.1	Diagrama de casos de uso	92
3.1.6.3.2	Identificación de los actores	92
3.1.6.3.3	Documentación	94
3.1.6.4	Modelo dinámico	99
3.1.6.4.1	Diagramas de Colaboración	99
3.1.6.4.2	Diagramas de Actividad	101
3.1.6.5	Diagramas de Secuencia	104
3.1.6.6	Modelo de objetos	108
3.1.6.6.1	Diagrama de clases	108
3.1.6.6.2	Especificación de las clases	109
3.1.6.6.3	Diagrama de componentes	112
3.1.6.7	Interfaces gráficas	113
3.1.6.8	Modelo entidad-relación	115
3.1.6.8.1	Diagrama entidad-relación	115
3.1.6.8.2	Especificación de tipos	115
3.2	PLAN DE COMPRAS	117
3.3	COSTOS DE PRODUCCIÓN	118

3.4.	INFRAESTRUCTURA	119
IV CAPÍTULO ORGANIZACIÓN		
4.1	ESTRATEGIA ORGANIZACIONAL	122
4.1.1	Análisis DOFA	122
4.1.2	Organismos de apoyo	126
4.2	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	126
4.3	ASPECTOS LEGALES	128
4.3.1	Constitución de la empresa y aspectos legales	128
4.3.2	Legislación vigente	129
4.3.2.1	Derecho comercial	129
4.3.2.2	Código de comercio	130
4.3.2.3	Deberes de los comerciantes	130
4.3.2.4	Derecho tributario	130
4.3.2.5	Derecho laboral	132
4.3.2.6	Estatuto de defensa del consumidor	134
4.3.2.7	Ley de competencia desleal	134
4.3.2.8	Leyes de promoción de competencia	135
4.3.3	Gastos de constitución	136
4.4	COSTOS ADMINISTRATIVOS	138
4.4.1	Gastos de arranque	138
4.4.2	Gastos de personal	139
4.4.2.1	Total neto devengado por cada empleado según su cargo	140
4.4.2.2	Nómina a pagar	140
4.4.3	Gastos anuales de administración	141
V CAPÍTULO FINANZAS		
5.1	INVERSIÓN INICIAL	143
5.2	DEPRECIACIONES	145
5.3	ORGANIZACIONAL	146
5.4	VENTAS	147
5.5	FLUJO DE CAJA	148
VI CAPÍTULO PLAN OPERATIVO		
6.1	PLAN OPERATIVO	150

6.1.1	Cronograma de Actividades	150
6.2	METAS SOCIALES	156
6.2.1	Metas Sociales del Plan de Negocio.	156
6.2.2	Plan Nacional de Desarrollo	156
6.2.3	Plan Regional de Desarrollo	157
6.2.4	Clúster o Cadena productiva	157
6.2.5	Empleo	157
6.3	IMPACTOS	158
6.3.1	Impacto social	158
6.3.2	Impacto económico	158
6.3.3	Impacto educativo	159
6.3.4	Impacto ambiental	159
	VII CAPÍTULO APORTES Y RECOMENDACIONES	
7.1	APORTES	161
7.2	RECOMENDACIONES	161
	VIII CAPÍTULO CONCLUSIONES	
	CONCLUSIONES	164
	BIBLIOGRAFÍA	166
	ANEXOS	
	ANEXO A	168
	ANEXO B	169
	ANEXO C	171

LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Área cultivada	14
Gráfico 2. PIB [valor anual %]	25
Gráfico 3. PIB por sectores [valor anual %]	26
Gráfico 4. Evolución de la Producción Colombiana de Bebidas a Base de Frutas 1980-2000	29
Gráfico 5. Distribución de la Demanda de Jugos de Frutas, Según la Preferencia por Sabores.	30
Gráfico 6. Evolución del Índice de PTF para Colombia, EE.UU. y Corea. Período: 1971- 2003	34
Gráfico 7. Resultado encuesta, pregunta 1	39
Figura 1. Funcionamiento del sistema de monitoreo de cultivos	44
Figura 2. Diseño interno del sistema sensor	58
Figura 3. Microcontrolador MC68HC908GP32	59
Figura 4. Módulo bluetooth BR-SC30A	61
Figura 5. Formato de los datos en la comunicación con el teléfono	63
Figura 6. Ventana para opciones de manejo	66
Figura 7. Relación de la frecuencia utilizada por Bluetooth y otras frecuencias	69
Figura 8. Diagrama de flujo de actividades, iteración 1.	81
Figura 9. Diagrama de flujo de actividades, iteración 2.	82
Figura 10. Diagrama de flujo de actividades, iteración 3.	83
Figura 11. Diagrama de flujo de actividades, iteración 4.	84
Figura 12. Diagrama de flujo de actividades, iteración 5.	85

Figura 13. Diagrama de flujo de actividades, iteración 6.	86
Figura 14. Modelo de casos de uso.	92
Figura 15. Identificación de los actores.	93
Figura 16. Diagrama de colaboración Capturar muestra.	99
Figura 17. Diagrama de colaboración Consultar muestra.	99
Figura 18. Diagrama de colaboración Mostrar reporte.	100
Figura 19. Diagrama de actividad Capturar muestra.	101
Figura 20. Diagrama de actividad Consultar muestra.	102
Figura 21. Diagrama de actividad Mostrar reporte.	103
Figura 22. Diagrama de secuencia capturar muestra (CapturaCel)	104
Figura 23. Diagrama de secuencia capturar muestra (TomaMuestra)	105
Figura 24. Diagrama de secuencia consultar muestra	106
Figura 25. Diagrama de secuencia mostrar reporte	107
Figura 26. Diagrama de clases.	108
Figura 27. Diagrama de componentes	112
Figura 27. Organigrama.	103
Figura 28. Ventana CapturaCel	113
Figura 29. Ventana TomaMuestra	113
Figura 30. Ventana Consultar muestra	114
Figura 31. Ventana mostrar reporte	114
Figura 32. Diagrama entidad-relación	115
Figura 33. Organigrama	127

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Costos inversión inicial	16
Tabla 2. Ventas anuales	17
Tabla 3. Comparación entre características	42
Tabla 4. Presupuesto de mercadeo	50
Tabla 5. Proyección de ventas para el año 1	53
Tabla 6. Proyección ventas anual	54
Tabla 7. Configuración modulo Bluetooth	63
Tabla 8. Funciones a utilizar de la API JSR-82	65
Tabla 9. Alcances según clase de Bluetooth	69
Tabla 10. Arriendo y servicios	89
Tabla 11. Especificación Actor Usuario	94
Tabla 12. Funciones Caso de uso Capturar muestra	94
Tabla 13. Caso de uso Capturar muestra	95
Tabla 14. Funciones Caso de uso Consultar muestra	96
Tabla 15. Caso de uso Consultar muestra	96
Tabla 16. Funciones Caso de uso Mostrar reporte	96
Tabla 17. Caso de uso Mostrar reporte	97
Tabla 18. Funciones Caso de uso Generar recomendación	97
Tabla 19. Caso de uso Generar recomendación	98
Tabla 20. Clase BD	109
Tabla 21. Clase ManejadorCaptura	109
Tabla 22. Clase ManejadorConsulta	110
Tabla 23. Clase ManejadorReporte	110
Tabla 24. Clase CapturaCel	111
Tabla 25. Clase TomaMuestra	111

Tabla 26. Clase FormularioConsulta	111
Tabla 27. Clase FormularioReporte	112
Tabla 28. Plan de compras	117
Tabla 29. Costos de producción	118
Tabla 30. Infraestructura	119
Tabla 31. Presupuesto requerido primer año	120
Tabla 32. Empresa unipersonal	128
Tabla 33. Rango de activos	136
Tabla 34. Tarifas de registro mercantil	137
Tabla 35. Resumen costos de arranque	138
Tabla 36. Nómina primer mes	139
Tabla 37. Salario devengado por cargo	140
Tabla 38. Total nómina a pagar	140
Tabla 39. Gastos anuales de administración	141
Tabla 40. Costos infraestructura	143
Tabla 41. Costos de constitución legal	144
Tabla 42. Costos inversión inicial	144
Tabla 43. Depreciación equipos de computo	145
Tabla 44. Depreciación muebles y enseres	145
Tabla 45. Nómina mensual	146
Tabla 46. Proyección nómina a 5 años	146
Tabla 47. Proyección ventas anual	147
Tabla 48. Flujo de caja libre	148
Tabla 49. Cronograma de actividades	150
Tabla 50. Generación de empleos directos	157
Tabla 51. Generación de empleos indirectos	158
Tabla 52. Ficha técnica de la encuesta	171

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer principalmente a la Universidad Tecnológica de Pereira, y en su nombre a los Ingenieros Luz Stella Valencia Ayala, Paula Andrea Villa Sánchez y Jovanny Castaño Mejía por apoyarme y permitir que este proyecto fuera posible.

A mi padre por seguir depositando su confianza en mí, por permitirme avanzar con su apoyo a pesar de las adversidades.

A mi hijo por ser la motivación de mis días, la fuente más grande de esperanza.

A mi madre que está en el cielo, a mis hermanos, a mi prima y amiga del alma, a todos mis seres queridos, en especial a quien es mi compañero, por su paciencia y amor... Mil gracias.

GLOSARIO

ANÁLISIS FOLIAR: Determinación de la composición química de una parte determinada de la planta. Se considera una referencia indispensable para determinar tanto los requerimientos nutricionales de plantaciones como los estados carenciales de microelementos¹.

BIORECEPTOR: Es una biomolécula reconoce un determinado analito, mientras que el transductor que puede ser electroquímico, óptico o piezoeléctrico, es quien se encarga de convertir el evento reconocido en una señal que pueda ser medida².

BIOSENSOR: Instrumento o dispositivo analítico compacto que contiene un elemento de detección biológico o derivado biológicamente (bioreceptor) acoplado a un transductor físico-químico que convierte la señal biológica en una señal eléctrica³.

BIOTECNOLOGÍA: Conjunto de técnicas que operan a nivel molecular y celular de los seres vivos, las cuales posibilitan el estudio integral y la manipulación de los sistemas biológicos, permitiendo superar las restricciones de los procesos naturales. La aplicación de estas tecnologías permite desarrollar nuevos procesos y productos, para el mejoramiento de plantas, animales y microorganismos, o para el desarrollo de nuevas técnicas, medicinas, materiales e insumos, facilitando así un uso más amplio de los recursos, con

¹ Biblioteca Villa clara, Análisis de plantas pág. 1. Artículo publicado en Internet. <http://bilbioteca.idict.villaclara.cu>

² XIII Seminario de Ingeniería Biomédica 2004. Facultades de Medicina e Ingeniería – Universidad de la República Oriental del Uruguay; Electroodos para medir glucosa, Junio de 2004, pág. 1. Artículo publicado en internet. www.nib.fmed.edu.uy

³ Ibid.

mayor precisión, versatilidad y rapidez. Las áreas más destacadas en biotecnología son: biosensores, genomas/bioinformática, tecnología de enzimas y tecnología genética⁴.

GRADO DE MADURACIÓN: La maduración de las frutas está ligada a complejos procesos de transformación de sus componentes. Las frutas, al ser recolectadas, quedan separadas de su fuente natural de nutrientes, pero sus tejidos todavía respiran y siguen activos. Los azúcares y otros componentes sufren importantes modificaciones, formándose anhídrido carbónico (CO₂) y agua. Todos estos procesos tienen gran importancia porque influyen en los cambios que se producen durante el almacenamiento, transporte y comercialización de las frutas, afectando también en cierta medida a su valor nutritivo. Fenómenos especialmente destacados que se producen durante la maduración son la respiración, el adulzamiento, el ablandamiento y los cambios en el aroma, la coloración y el valor nutritivo⁵.

PLAN DE NEGOCIOS: Guía para la construcción de una compañía que contiene los objetivos, las oportunidades identificadas, los objetivos, las estrategias, los planes de acción y las medidas de control y evaluación⁶.

TECNOLOGÍA BLUETOOTH: El estándar bluetooth es una norma abierta que posibilita la conexión inalámbrica de corto alcance de voz y datos entre ordenadores, portátiles, agendas digitales personales, teléfonos móviles, impresoras, escáneres, cámaras digitales e incluso dispositivos de casa, a través de una banda disponible a nivel global (2,4 GHz) y mundialmente compatible⁷.

⁴ Economía y Desarrollo, Volumen 3, Número 2, Septiembre de 2004, pág. 2. Artículo publicado en internet. www.fuac.edu.co

⁵ Propiedades de las frutas, Maduración de las frutas. Artículo publicado en internet. www.alimentacion-sana.org

⁶ Centro Integral De Servicios Empresariales, CREAME. Definición plan de negocios. Artículo publicado en internet. www.cream.com.co

⁷ Estudio e implementación de una aplicación de localización, Bluetooth. Artículo publicado en internet. <http://bilbioteca.universia.net>

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

Crear un plan de negocios para una empresa productora y comercializadora de un sistema de monitoreo de cultivos - TECNOAGRO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Hacer el estudio de mercados del proyecto
- Realizar el módulo operativo de la empresa
- Definir la estructura organizacional de la empresa
- Realizar el estudio financiero para evaluar la viabilidad económica del proyecto
- Realizar el plan operativo de la empresa

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, pese a tener tantos avances tecnológicos disponibles, en Colombia el agro sigue siendo un sector rezagado en tecnificación y optimización de procesos, porque se continua sembrando, monitoreando y recolectando de manera convencional; no se da un tratamiento adecuado y oportuno a los requerimientos de cada una de las etapas del cultivo, cualquiera que sea su duración. Las mejoras que se han hecho sobre este sector se refieren principalmente a distribuciones físicas de los cultivos para asegurar una mejor condición climática, como por ejemplo invernaderos y sistemas de riego automáticos.

El manejo de plagas y enfermedades es quizá la parte más compleja de todo el proceso de monitoreo o supervisión que va desde la siembra hasta la cosecha; mantener la certeza del estado actual de los cultivos es algo difícil de lograr con los métodos que se utilizan para este fin. Cuando a un profesional del agro se le ha otorgado la tarea de supervisar un cultivo, su trabajo básicamente consiste en hacer visitas constantes en las que se incluye un recorrido por el terreno, éste se hace con el fin de detectar a simple vista una irregularidad que indique que las plantas están infectadas con alguna enfermedad o están siendo atacadas por alguna plaga, en caso de encontrar elementos comprometidos, la persona encargada da unas recomendaciones, tales como: qué químico utilizar, que cantidad aplicar etc, para intentar disminuir o erradicar la amenaza. Este manejo de plagas y enfermedades se hace únicamente de manera correctiva, es decir, una vez detectada la enfermedad o la plaga se toman las medidas necesarias para intentar que los elementos del cultivo que se encuentran limpios, permanezcan así; los elementos que ya están comprometidos simplemente suman pérdidas porque es imposible restablecerlos.

El sistema de monitoreo de cultivos propuesto en este proyecto, consta de tres elementos que permiten la toma, visualización y análisis de datos, los cuales representan las dos etapas en las que se divide el proceso de monitoreo. La primera etapa consta de la toma de datos y la visualización de los mismos; ésta está ligada al uso de un dispositivo medidor de glucosa de tipo vegetal, denominado Quitín, encargado de la extracción de la muestra, el valor de glucosa obtenido es enviado a través de un módulo bluetooth incorporado en el dispositivo, hacia un dispositivo móvil con una aplicación específica que le permita al usuario visualizar mejor los datos y comprenderlos en la medida en que la aplicación le permite tener resultados en tiempo real. La segunda etapa consiste en el análisis de datos, para esto se cuenta con un software dotado con la base de datos del conocimiento, capaz de mostrarle al usuario los resultados obtenidos de la toma de datos, los cuales son descargados directamente desde el dispositivo móvil al PC a través de una conexión USB; Los resultados consisten en la construcción de curvas a partir de los datos obtenidos, comparadas con las curvas ideales para el cultivo, visualización de los mismos en cifras porcentuales, y recomendaciones consistentes en qué productos químicos utilizar y en qué cantidades.

Los métodos utilizados para la supervisión de cultivos pueden ser reemplazados simplemente por el sistema de monitoreo como herramienta de trabajo, lo cual de entrada representaría muchas ventajas, las cuales se describen más adelante. Mediante la utilización del dispositivo se puede tener mayor certeza y un conocimiento del estado actual de los elementos del cultivo, a través de la detección temprana de plagas o enfermedades al igual que del estado de maduración de los frutos, en una etapa en la que aún se puedan tomar medidas preventivas.

TecnoAgro es la compañía productora y comercializadora de un sistema de monitoreo de cultivos, compuesto por un dispositivo medidor de glucosa de origen vegetal denominado Quitín y el Software para el análisis de datos

llamado TecnoAgro; Empresa para la cual se ha hecho un plan de negocios en donde se encuentra la información pertinente a los módulos de mercado, operación, organización y finanzas, así como el resumen ejecutivo y el plan operativo, los cuales se desarrollan en el presente documento.

I CAPÍTULO

RESUMEN EJECUTIVO

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

Este capítulo resume brevemente el contenido del plan de negocios.

1.1.1 Concepto del negocio

Nombre comercial

TECNOAGRO

Producto o servicio

TecnoAgro es la compañía productora y comercializadora de un sistema de monitoreo de cultivos, compuesto por un dispositivo medidor de glucosa de origen vegetal denominado Quitín y el Software para el análisis de datos llamado TecnoAgro. Con este sistema de monitoreo se pretende fortalecer el proceso de control de plagas y enfermedades, optimizando los resultados de la cosecha de tal suerte que se puedan disminuir tanto los costos como el esfuerzo humano en la producción agrícola.

Objetivos de la empresa

- Otorgar a los agricultores y profesionales del agro un mecanismo innovador para la detección de plagas y enfermedades, que permita

tener un manejo preventivo de las mismas a la vez que ayuda a controlar su esparcimiento.

- Brindar una herramienta que permita medir y controlar el estado de maduración de las frutas.
- Llevar tecnología al campo reduciendo tiempos de espera, esfuerzo humano y pérdidas innecesarias de capital de trabajo
- Invertir capital en investigación y desarrollo para presentar nuevas versiones del modelo inicial Quitín, con mejoras de tipo electrónicas, para aplicarlo desde edades tempranas de la planta.

Actividad económica

El principal proceso de actividad económica abarcado en este proyecto es la Biotecnología. Definitivamente es una actividad económica terciaria ya que dentro de estas actividades se encuentran las que más producen comodidad o satisfacen de manera tecnológica una necesidad humana⁸.

Función social

La función social de TecnoAgro es principalmente la de incorporar nueva tecnología a la labor agrícola del país, en tanto que ofrece una herramienta que permite desarrollar el proceso de monitoreo de cultivos con mayor eficacia.

⁸ Reflejo de la actividad económica. Artículo publicado en internet.

Necesidades del mercado a satisfacer

La principal necesidad del mercado a satisfacer radica en la inexistencia de elementos o herramientas que le permitan a la persona encargada del monitoreo de un cultivo, conocer el estado de los elementos del mismo, con el fin de detectar exactamente qué entidades intervenir químicamente.

Innovación

La innovación en TecnoAgro, se representa en la posibilidad de brindar a los agricultores, profesionales del agro y demás personas vinculadas con el gremio, una herramienta que facilite el proceso de supervisión o monitoreo de cultivos, disminuyendo el esfuerzo humano, a la vez que se hace un manejo preventivo de plagas y enfermedades.

1.1.2 Potencial del mercado en cifras

Mercado objetivo

El sistema de monitoreo de cultivos, está principalmente diseñado para aquellas asociaciones agrícolas que tienen convenios con empresas dedicadas a la Agroindustria, esto es a gremios asociados de cualquier tipo de cultivos, como Asolulos, Asociación de moreros, etc., especialmente en Risaralda, también a profesionales del agro, agricultores no afiliados y empresas que se dediquen a labores agrícolas, con la necesidad de implementar una herramienta eficaz que ayude al manejo preventivo de plagas y enfermedades.

Justificación del mercado objetivo

El mercado objetivo seleccionado se debe a las necesidades y problemas crónicos de plagas y enfermedades existentes, debido a que mediante la implementación del sistema de monitoreo de cultivos, se facilita su trabajo, se disminuyen costos, y se reducen los tiempos de espera en cuanto a detección de amenazas se refiere.

Tamaño del mercado objetivo

Según cifras del DANE, la población rural de Risaralda es de 236.075 habitantes, y con los datos obtenidos de las asociaciones, la cifra de agricultores vinculados es de aproximadamente 1.300⁹, teniendo en cuenta sólo las asociaciones legalmente constituidas. Por otra parte la única institución de educación superior que forma profesionales del agro en el departamento de Risaralda es la Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal, UNISARC con un promedio de agrónomos graduados igual a 320¹⁰ desde su primera promoción en 2002, hasta la fecha.

Crecimiento del sector

El sector agrícola sin duda ha venido mejorando progresivamente; a pesar de la crisis que tuvo hace alrededor de seis años, cada vez los indicadores muestran que el panorama para esta área está mejorando, por ejemplo en 2007 la superficie cultivada ascendió a 4.707.813 hectáreas, superior en 101.492 hectáreas al área cultivada en 2006 y 391.031 más que 2002¹¹.

⁹ Asociación de luterlos de Santa Rosa de Cabal. ASOLULOS

¹⁰ Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal, UNISARC. www.unisarc.edu.co

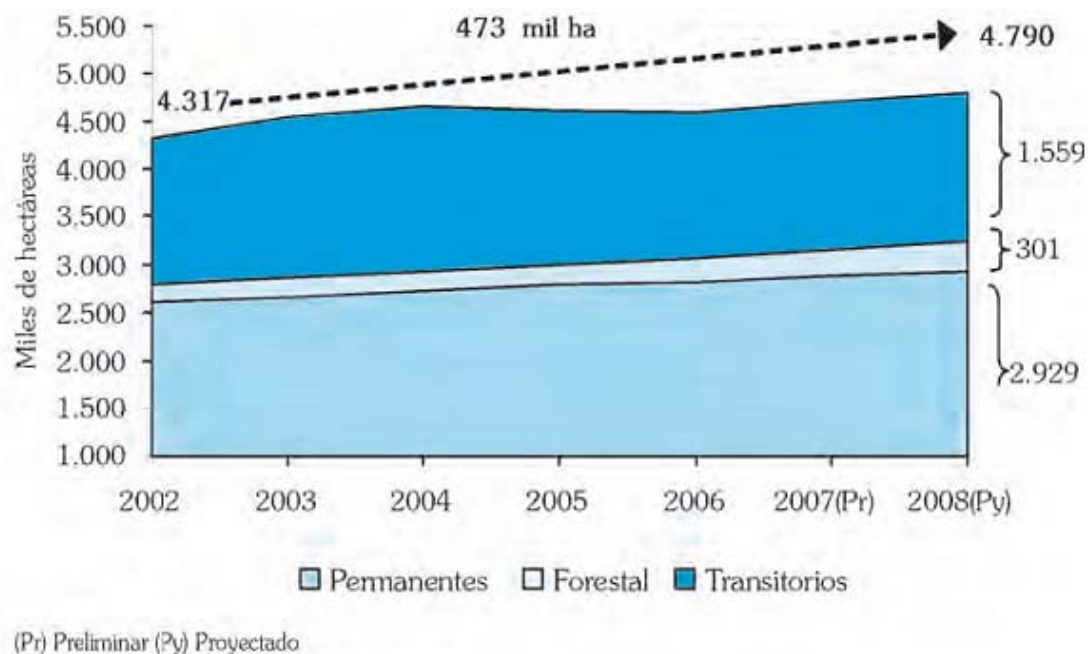
¹¹ Dirección de política sectorial, la producción agropecuaria de Colombia, Abril 4 de 2008. Artículo publicado en internet. www.agronotas.wordpress.com

En cultivos de ciclo corto, según la Dirección de política sectorial¹², el área se incrementó en 4.352 hectáreas respecto a la registrada en 2006 (1.550.252 hectáreas), mientras que en cultivos de tardío rendimiento el incremento fue de 65.904 hectáreas pasando de 2.817.002 en 2006 a 2.882.906 en 2007. Por su parte las plantaciones forestales se incrementaron en 31.236 hectáreas al pasar de 239.067 hectáreas en 2006 a 270.303 en 2007.

Para 2008, se había proyectado un crecimiento de 4.816 hectáreas en cultivos transitorios, 45.886 en permanentes y 31.117 en plantaciones forestales. Con esto, el área total aumentó 81.819 hectáreas alcanzando 4.789.632 en este año.

¹² Dirección de política sectorial, la producción agropecuaria de Colombia, Abril 4 de 2008. Artículo publicado en internet. www.agronotas.wordpress.com

Gráfico 1. Área cultivada



Fuente: MADR. Dirección de política sectorial

1.1.3. Ventajas competitivas y propuestas de valor

Ventajas comerciales

Comercialmente el sistema de información, particularmente el Quitín tiene una ventaja indiscutible que refiere la inexistencia de competencia, pese a que hay otros métodos, no hay más elementos que presten el mismo servicio. Éste será el primer producto de origen tecnológico existente para el manejo preventivo de plagas y enfermedades que salga al mercado.

Ventajas técnicas

El principio de funcionamiento del Quitín, es el mismo utilizado para la medición de glucosa en la sangre, la diferencia consiste en el tipo de azúcar a medir, debido al origen natural de cada uno de ellos. Técnicamente es un dispositivo basado en los métodos para el análisis de la glucosa, pero implantado con componentes electrónicos que aprovecha la tecnología existente para una mayor precisión y mejor visualización de los datos.

Ventajas operacionales

Con el objetivo de disminuir el precio final del Quitín, éste sólo se encargará de hacer las mediciones, de tal manera que el procesamiento de datos se haga en un dispositivo móvil, que cuente con tecnología bluetooth, previamente programado para facilitar el manejo de la información, con lo que se garantiza no sólo la disminución de costos, sino que al aprovechar la tecnología existente estamos manipulando los datos en un dispositivo de calidad. Además al adquirir el producto, se adquiere también un software para el procesamiento de datos y análisis porcentuales de los mismos, de manera que se puedan descargar directamente del dispositivo móvil al computador con el sistema de información previamente instalado.

Ventajas financieras

Debido a análisis hechos con anterioridad, consistentes en cotizaciones, se hace notorio que la adquisición del sensor como elemento único es mucho más costosa que si se hace como un dispositivo final, aunque éste tenga otro propósito, entonces la compra de productos terminados, que serán posteriormente modificados es mucho más rentable que la primera opción. Esto

indica que mediante la adquisición de otros productos el precio final del Quitín pueda ser menor considerablemente que si se compraran partes por separado.

1.1.4. Resumen de las inversiones requeridas

Tabla 1. Costos inversión inicial primer año

COSTOS DE INVERSIÓN	
INVERSIÓN INICIAL	
Constitución y registro	\$ 246.700
Infraestructura	\$ 9'034.000
Teléfono, celular e Internet	\$ 2'501.880/anual
Arriendo y servicios	\$ 3'600.000/anual
Mano de obra	\$ 14'319.432/anual
Materia prima	\$ 16'005.600/anual
Insumos	\$ 234.000/anual
TOTAL	\$ 45'941.612

Fuente: la autora

1.1.5. Proyecciones de ventas y rentabilidad

Tabla 2. Ventas anuales

Proyección de ventas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio por producto					
Sistema de monitoreo de cultivos TecnoAgro	\$ 800.000	\$ 856.000	\$ 915.920	\$ 980.034	\$ 1'048.636
Mercado potencial abarcado/ asociaciones	6%	9,6%	13,5%	18,5%	24,6%
Mercado potencial abarcado/ profesionales del agro	5%	7,8%	10,9%	15,6%	21,8%
Unidades vendidas					
Sistema de monitoreo de cultivos TecnoAgro	90	150	210	290	390
Total ventas	\$ 72'000.000	\$ 132'000.000	\$ 203'280.000	\$ 308'792.000	\$ 456'799.200

Fuente: la autora

1.1.6. Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad

TecnoAgro se presenta como un proyecto viable ya que cuenta con una tasa atractiva de rentabilidad, pese a no ser un producto de consumo masivo, el precio unitario del mismo equilibra el negocio.

El retorno de la inversión es relativamente rápido. Se espera que la empresa llegue a su punto de equilibrio en tan solo un año de operaciones, tiempo en el cual, tanto la empresa como el producto en sí, hayan adquirido el prestigio suficiente para atraer nuevos clientes.

1.2. EQUIPO DE TRABAJO

TecnoAgro - Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

Implementación de un sistema de monitoreo de cultivos

Santa Rosa de Cabal (Risaralda)

Empresa productora y comercializadora de un sistema de monitoreo de cultivos, para los profesionales del agro independientes, asociaciones, agricultores y empresas independientes, quienes necesitan la implementación de una herramienta que les permita hacer un manejo preventivo de plagas y enfermedades.

Recursos solicitados al fondo: **\$ 84'000.000.**

Equipo de trabajo

Nombre	Maritza Janneth Salazar Velásquez
Formación académica	Ingeniera de sistemas y computación, Universidad Tecnológica de Pereira
Perfil	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar Investigación que genere soluciones en telecomunicaciones, sistemas de información y hardware. - Participar en la creación, diseño y desarrollo de soluciones informáticas.
Email	mayinova@gmail.com
Rol	Emprendedora

II CAPÍTULO

MERCADOS

2.1. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

La investigación de mercados consiste básicamente en definir los objetivos del proyecto, exponer la justificación del mismo además de sus antecedentes, a la vez que se hace un análisis del sector, el mercado y la competencia.

2.1.1. Definición de objetivos

2.1.1.1. Objetivo general

- Constituir una empresa que aporte al desarrollo del agro en nuestra región a través de la producción y comercialización de un sistema de monitoreo de cultivos.

2.1.1.2. Objetivos específicos

- Otorgar a los agricultores y profesionales del agro un mecanismo innovador para la detección de plagas y enfermedades, que permita tener un manejo preventivo de las mismas a la vez que ayuda a controlar su esparcimiento
- Brindar una herramienta que permita medir y controlar el estado de maduración de las frutas
- Llevar tecnología al campo reduciendo tiempos de espera, esfuerzo humano y pérdidas innecesarias de capital de trabajo
- Invertir capital en investigación y desarrollo para presentar nuevas versiones del modelo inicial Quitín, con mejoras de tipo electrónicas, para aplicarlo desde edades tempranas de la planta

2.1.2. Justificación y antecedentes del proyecto

Justificación

La amenaza de plagas y enfermedades es el mayor problema que enfrentan los agricultores, más aun cuando el país está ubicado en el trópico que se caracteriza por cambios permanentes entre calor y lluvias que traen consigo la aparición y propagación de diferentes especies de las mismas. Por ello es difícil conocer cuándo un componente de un cultivo es amenazado, o si ya posee la enfermedad, de hecho en ocasiones hasta la cosecha no se sabe en qué términos se encuentran los frutos. La utilización de una herramienta que permita prever las condiciones futuras en la medida en que se conoce una información actual indicando las condiciones de sanidad de un cultivo es de gran ayuda para el proceso de monitoreo de cultivos.

Cada vez menos personas se están dedicando a las tareas agrícolas, por falta de recursos para invertir en herramientas que fortalezcan su labor, esta es una realidad que está sustentada bajo los índices de déficit alimentario que está teniendo el país. Como lo dice un artículo publicado por la Asociación Nacional de Enfermeras de Colombia ANEC: “La crisis de la comida ya llegó. Se expresa en el alza de sus precios en 7,15% de enero a abril. La inflación total de la economía es 4,15%, cifra en la que pesan los alimentos ya que el gasto de los hogares en ese renglón es el 33% de su ingreso. En los últimos quince meses, las harinas subieron 23,26%, las pastas 32,54%, el pan 16,1% y los aceites 37,95%; todo lo cual tiene que ver con que en 1990 se producían 123 kilos de cereales por habitante y en 2007 fueron 92, con que se importe el 65% del maíz, el 95% del trigo, el 99% de la cebada; la lenteja, el garbanzo y la arveja seca, el 33% del frijol, con que sólo se produzcan 100.000 toneladas de sorgo y

50.000 de soya y con que el PIB agropecuario crezca mucho menos que el resto de la economía”¹³.

En la actualidad a causa de no contar con los elementos precisos y la información pertinente, muchos cultivos han dado pérdidas innumerables, como el esfuerzo humano, la inversión de tiempo y el capital, han representado sacrificios en vano debido a la adquisición de una enfermedad no prevista en los cultivos que ha dejado pérdidas en lugar de ganancias, éste es un panorama innegable para todos aquellos que trabajan la tierra, tan impredecible como latente y devastador.

Esta región se ha caracterizado por ser una de las principales productoras de café y otros tipos de cultivo, y en general por ser una región agrícola por excelencia, es uno de sus fuertes, y aunque últimamente se le apunte más al crecimiento industrial no se puede dejar de lado lo que representó el sustento de muchas familias años atrás, y aún en la actualidad. Se debe tener la conciencia de que el desarrollo tecnológico debe ser llevado a todas las áreas, proporcionar alternativas de solución fusionando disciplinas, tecnificar procesos, fortalecer cultura y economía a través de las habilidades desarrolladas. Producir calidad ha de ser la meta, más aún ante las amenazas latentes de tratados de libre comercio que golpean fuerte al agro colombiano, apuntarle a la competitividad y generar estrategias que lleven a la región a ser aún más destacada en una tarea que se ha venido realizando desde mucho tiempo atrás.

¹³ Déficit alimentario: el problema es la seguridad alimentaria nacional. Edición No 68, sección sociolaboral. Artículo publicado en internet. www.anec.org.co

Antecedentes del proyecto

La manera en la que se han venido monitoreando los cultivos es rústica hasta para las grandes empresas que se dedican a la agroindustria, en donde se depende de la suspicacia de quien está a cargo del cultivo, en el mejor de los casos se tienen estrategias que dependen del estado del tiempo, pero todas ellas apuntan a la utilización de químicos sin tenerse la certeza de si son o no necesarios, todo basado en la probabilidad.

El gobierno invierte en capacitación a cerca de las diversas enfermedades, de los cultivos en diferentes áreas de la región, pero son tantas y tan variadas que resulta una información difícil de recordar y poner en practica, teniendo en cuenta que hay enfermedades que aún no pueden ser catalogadas bajo ningún género por falta de información precisa; no importa el nombre, importa el hecho de que para un cultivo existen un sin fin de enfermedades que amenazan con afectar su integridad, éstas pueden ser detectadas antes de que constituyan una efectiva alerta roja.

Ya en el cultivo, se pueden tener sospechas, pero nunca una certeza absoluta, de hecho sólo ante la aparición de síntomas visibles a la percepción humana se puede determinar que un cultivo, o al menos unos de sus elementos han contraído una enfermedad o están siendo atacados por una plaga, lo cual indica pérdidas en la medida en que ya se pueden cuantificar las entidades afectadas. Los análisis químicos que se pueden aplicar a muestras extraídas de un componente, son hechas en laboratorios, lo que implica días o semanas de espera para conocer el resultado; este retardo en el tiempo de respuesta puede ser vital en caso de ser efectiva la amenaza, por tal razón es importante el desarrollo de un dispositivo portátil que pueda analizar las muestras y arrojar los resultados en tiempo real.

2.1.3. Análisis del sector

a). SECTOR AGROPECUARIO

Antecedentes generales

Es una realidad que desde varios años atrás el agro colombiano ha venido en decadencia, es cada vez un panorama que se hace más visible, aunque siempre se tengan buenas expectativas los indicadores refutan las proyecciones que algunos gremios plantean.

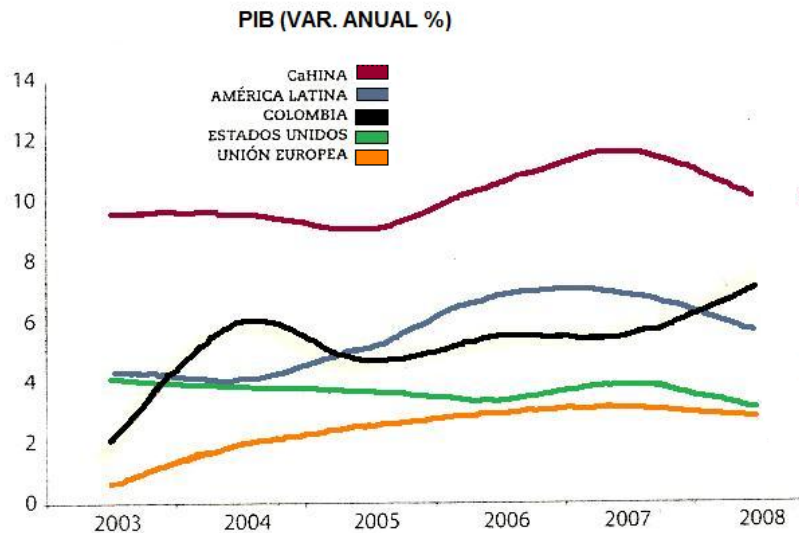
Para el primer trimestre del año 2006, el PIB del sector agropecuario general fue apenas del 0,05, una cifra realmente baja, pero no tanto como la que tenían pronosticada¹⁴. Este desempeño fue atribuido a las lluvias que acecharon durante ese año en los primeros meses, la realidad es que éste ha sido el resultado de malas condiciones de comercialización y principalmente por el aumento de plagas y enfermedades debido al debilitamiento de las prácticas sanitarias por falta de recursos oportunos.

El PIB Nacional ha tenido un ascenso visible, principalmente en 2004 cuyo porcentaje fue del 6%, comparado con el mayor que fue el de China con un 10%, en los años posteriores decayó, oscilando entre el 4% y el 5%, y en 2008 tuvo de nuevo un ascenso que representó un PIB del 7%¹⁵.

¹⁴ Revista Dinero, Indicadores, Marzo de 2008, No. 297, pág. 182.

¹⁵ Ibid.

Gráfico 2. PIB [valor anual %]

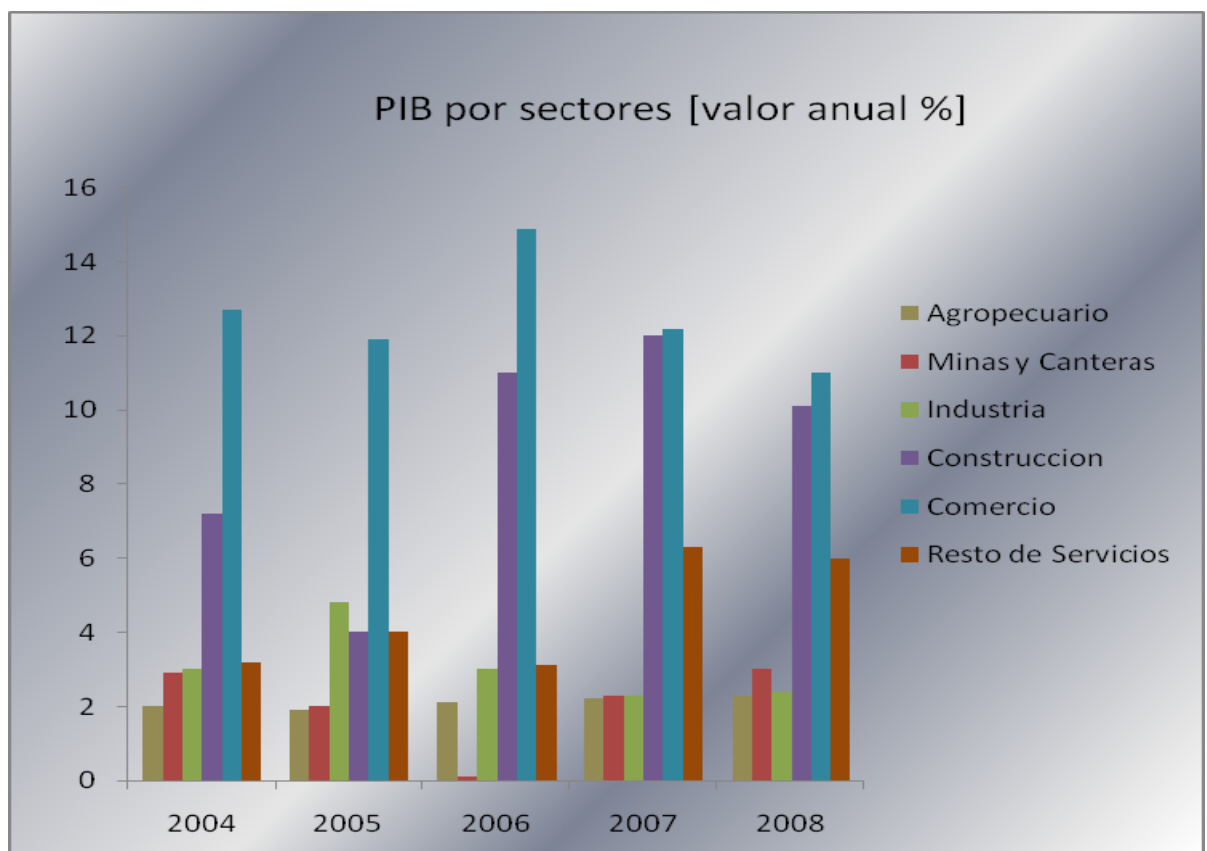


Fuente: BEA, DANE, EUROSTAT, FMI

Igualmente el PIB para el sector del agro en 2004 fue ligeramente superior al de 2005, siendo el primero del 2% y el año siguiente de poco menos. En 2006 y 2007 permaneció constante en 2,2%, con un acenso en 2008 de un 0,1%, lo que da un PIB para el sector del agro en 2008 de 2,3%¹⁶.

¹⁶ Revista Dinero, Indicadores, Marzo de 2008, No. 297, pág. 182.

Gráfico 3. PIB por sectores [valor anual %]



Fuente: DANE

Independientemente de los resultados obtenidos o pronósticos optimistas que se tengan para el sector agrícola, hay una certeza que es bastante tangible, Colombia es un país con oferta ambiental suficiente como para ser capaz de convertir su base agricultora en la pionera del progreso del país, sólo basta focalizar los esfuerzos en lo que realmente es de vital importancia antes que hacer sacrificios infructuosos en panoramas desconocidos. Si bien es cierto que se cuenta con una oferta ambiental en ocasiones mejor que la que tienen algunos otros países más influyentes en mercados como el de los Estados Unidos y la Unión Europea, no es sólo de este tema del que se debe hablar cuando se refiere a competitividad, como el gobierno intenta hacerle pensar al país, para ser competitivos, hay que producir calidad, y para producir calidad no

basta aumentar las extensiones de los cultivos, o diversificar los mismos, hay que arrancar el problema de raíz, y si bien no se puede controlar la variable condición climática, si se puede mejorar las técnicas de monitoreo que lleven a tomar decisiones oportunas.

El panorama sigue siendo poco alentador a corto, mediano y largo plazo, las cifras siempre han indicado crecimientos bajos y se ha corroborado, ahora más con las amenazas que hay ante la posibilidad de firmar un TLC con Estados Unidos, debido a la falta de garantías para los agricultores colombianos, la conclusión de este convenio sería un paso certero hacia la muerte. No es muy alentador, pero sigue habiendo esperanza, la tecnificación y mejoramiento de calidad de los procesos que se hace desde años atrás, es la alternativa de solución que existente, invertir en herramientas que ayuden al mejoramiento del sector agrícola, es la solución.

Antecedentes locales

En el contexto agrícola, Risaralda es reconocida por pertenecer al eje cafetero, donde como su nombre lo indica la mayor parte de la tierra destinada para cultivo, se usaba sembrando café; en la actualidad las cosas han cambiado un poco, y aunque el café sigue ocupando la mayor parte de hectáreas sembradas, ahora hay otros cultivos, principalmente frutales, que están ganando cada vez más extensión.

Los departamentos de Quindío, Risaralda y Caldas tienen una superficie total de 1.387.300 ha, por su marcada vocación agrícola, estos departamentos destinan una proporción considerable del área cultivable al café, siendo esta superficie, según datos de la Encuesta Nacional Cafetera de la Federación

Nacional de Cafeteros de Colombia¹⁷, de 91.422 ha en Caldas, 62.052 ha en Risaralda y 51.484 ha en Quindío. Para principios de la década de 1990, la Federación de Cafeteros impulsó la sustitución de café por otros productos especialmente frutales. De acuerdo con las cifras del ministerio de agricultura y desarrollo rural, en 1998, el total de superficie que se dedicada a frutales ascendió a 8.517 ha, de las cuales el 69.5%, es decir 5.494 ha, son cítricos¹⁸. Actualmente el Comité de Cafeteros impulsa y apoya los cultivos de frutales, incluso existe un proyecto de diversificación financiado por MIDAS (Más Inversión para el Desarrollo Alternativo Sostenible) en el cual se manejan cultivos de mora, lulo, y plátano, aparte del café, los frutales son vendidos a Postobón como materia prima para la fabricación de los jugos Hit y Tutti Frutti.

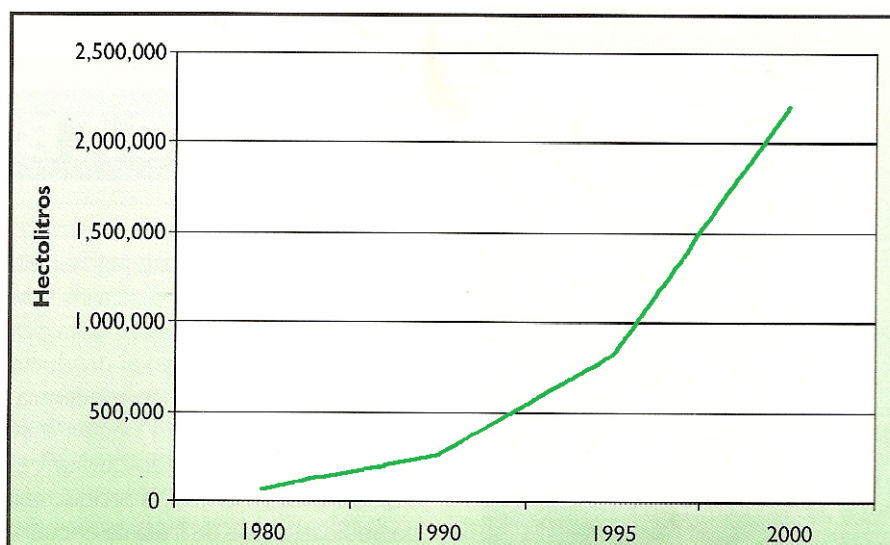
Según un artículo publicado por la revista Inteligencia de Mercados¹⁹, la producción industrial de bebidas a base de frutas se sigue mostrando bastante dinámica, en 1980 se produjeron 71.000 hectolitros de jugos de frutas, cantidad que se multiplicó por más de tres durante los diez años siguientes, al ubicarse en 259.00 en 1990; en 1995 la producción pasó a 825.000 y en el año 2000 se incrementó a 2.2000.000 hectolitros, mostrando una tasa de crecimiento de 89.5% promedio anual para los cinco años anteriores, esto refleja la incursión de las empresas fabricantes de bebidas tradicionales en el negocio de industrialización de jugos de frutas. El 70% del mercado está dividido por partes iguales entre las dos principales marcas del país, esto es, Hit que participa con el 35.5% y Tutti Fruti que abarca el 35.4% de las ventas, en la actualidad ambas marcas pertenecen a Postobón. Tampico ocupa el tercer puesto con 13.9%, seguido por refrescos Alpina con el 5%.

¹⁷ Revista Trópico, Centro de Servicios al Sector Hortofrutícola, Región de Occidente, No. 10, pág. 2

¹⁸ Ibíd.

¹⁹ Sistema de inteligencia de mercados SIM. Ministerio de agricultura y desarrollo rural, bebidas a base de frutas No. 14, pág. 1

Gráfico 4. Evolución de la Producción Colombiana de Bebidas
a Base de Frutas 1980-2000



Fuente: Asojugos. Sistema de inteligencia de mercados SIM, Ministerio de
Agricultura y Desarrollo Rural

Esta producción como se puede observar en el gráfico 4, ha tenido un ascenso considerable, razón por la cual la demanda de frutas frescas de igual manera se ha incrementado debido no sólo al requerimiento de las industrias de jugos sino también de las procesadoras de pulpas.

En Guática, Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal y Pereira, se tienen cultivos de frutales, principalmente mora y lulo, que son cosechados para satisfacer dicha demanda, en el gráfico a continuación se muestra la predilección de jugos de fruta donde se encuentran con unos altos porcentajes los sabores para los cuales Risaralda provee frutas, sin tener en cuenta que Pereira es la principal central de abastos de Piña, que aparece en un global del 22% entre otros sabores.

Gráfico 5. Distribución de la demanda de jugos de frutas, según la preferencia por sabores



Fuente: Asojugos. Sistema de inteligencia de mercados SIM, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Desarrollo tecnológico

En Colombia, el agro ha tenido poca incursión tecnológica, su esencia habita en la interacción humana con el mismo. La mayor tecnología, en cuanto a utilización de herramientas se refiere, se ve quizá en los sistemas de riego o en la parte final, recolección o cosecha, pero durante el desarrollo del proceso no hay nada que facilite el trabajo de quien inspecciona los cultivos; las investigaciones y desarrollos que se llevan a cabo en laboratorios sofisticados

en el país, tienen que ver principalmente con la manipulación genética de las semillas y con mejoras de esta índole.

En lo que a control de plagas y enfermedades concierne, la manera más utilizada de impedir su esparcimiento es la utilización de plaguicidas y fungicidas respectivamente; por asuntos de calidad, la constante implementación de estos productos y de otros de origen igualmente químico no es recomendada, no sólo por la tendencia del mercado y de las necesidades actuales del consumidor final, que cada vez apuntan más hacia la preservación natural, sino que en últimas, éste permanente contacto termina haciendo que los frutos pierdan propiedades, o lo que es aún peor su integridad puede ser afectada por la inclusión de uno de estos componentes dentro de sus nutrientes.

Bien es cierto que la mayoría de los consumidores prefiere comprar a mayor precio frutos que tengan menor intervención química, pero esta condición suele ser difícil de cumplir puesto que el manejo biológico de los cultivos es más costoso que el que se hace con químicos, y no siempre, aún teniendo hipotéticamente la capacidad de sostenerlo, se puede asegurar que en cultivos transitorios se haga alguna aplicación, menos aún para los de tipo permanente.

Más que desarrollo tecnológico para atacar las enfermedades, o que estudios para encontrar fungicidas más efectivos, lo que debe hacerse es implementar técnicas que abrevien el camino y conduzcan a un final más exitoso, mecanismos de evaluación previa para así apuntarle al tratamiento preventivo de las enfermedades y moderar el uso de los productos químicos que han venido teniendo acogida debido al tratamiento correctivo que es el común denominador.

b). SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA

Antecedentes generales

La biotecnología en Colombia es cada vez un panorama más promisorio para el desarrollo del país, pese a estar aún tan aislado como otros sectores, paso a paso va ganando más terreno arraigándose con firmeza. La mayoría de estudios en esta área, se han hecho por parte de la Universidad Nacional, quien lleva ya 20 años con el Instituto de Biotecnología IBUN. Las áreas principales de estudio son agrícola, bioprocesos y salud; siendo grupos de estudio de la parte agrícola biopesticidas, grupo de investigación sobre el cultivo de ñame y grupo de investigación en microbiología agrícola²⁰.

En las últimas décadas del siglo XX, la influencia de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la economía global fue decisiva para el aceleramiento en los índices de desarrollo intersectorial de países industrializados del norte, agrandando de esta manera aún más la brecha existente con aquellos del hemisferio sur. No obstante una gran oportunidad de desarrollo para regiones y países como Colombia es evidente y fundamentada en la capacidad de “entender y comprender” el potencial y acervo de recursos otorgados por el entorno natural a través de procedimientos y aplicaciones en el área de la biotecnología²¹.

De acuerdo con análisis tendenciales y prospectivos, en el nuevo siglo se prevé que la biotecnología se convierta en el factor clave para incrementar y acelerar la competitividad de la producción de bienes y servicios en los ámbitos nacional y mundial. Se espera, así mismo, que el 25% de la transformación

²⁰ 15 años al servicio de la investigación y desarrollo del país. Artículo publicado en internet. www.unal.edu.co

²¹ Revista colombiana de biotecnología, III Congreso colombiano de biotecnología y Bionegocios, pág. 7.

industrial futura sea causada por los impactos de los desarrollos biotecnológicos en general, y nanotecnológico y genómico en particular. Se avecinan escenarios en el sistema económico que promuevan procesos de desmaterialización tendientes a satisfacer las necesidades humanas de una manera más amigable con el entorno natural, y a buscar instrumentos tecnológicos “de punta” que permitan mitigar externalidades (contaminación, enfermedades, pérdida de recursos naturales) generadas por el mismo sistema²².

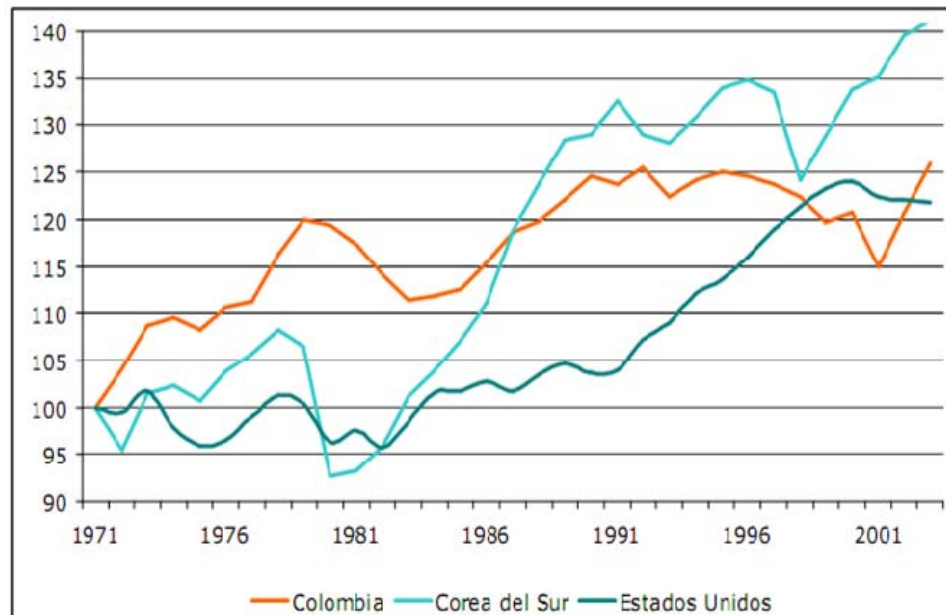
Pese a que Colombia siempre ha sido ubicada en los últimos lugares de la cola en cuanto a lo que desarrollos y avances tecnológicos concierne, ésta es una realidad que está cambiando paulatinamente. Existen una variedad de indicadores que representan el progreso tecnológico que ha tenido un país, uno de ellos es la evolución de la productividad de los factores, Este indicador determina en qué porcentaje la productividad de los factores ha mejorado de acuerdo con la implementación de nuevas tecnologías. En el siglo XVIII y XIX el uso de capital industrial determinaba el progreso de una nación. En la actualidad el capital industrial ha perdido importancia frente a la tecnología y la información, considerados los promotores de la producción. Por lo tanto, si aumenta la productividad de los factores debido a la implementación de tecnologías podemos asegurar que la brecha entre países está disminuyendo²³.

²² Revista colombiana de biotecnología, III Congreso colombiano de biotecnología y Bionegocios, pág. 7

²³ Brechas tecnológicas en Colombia, Universidad ICESI. Artículo publicado en internet. www.icesi.edu.co

Gráfico 6. Evolución del índice de PTF para Colombia, EE.UU y Corea.

Período: 1971 – 2003 (1971=100)



Fuente: Brechas tecnológicas en Colombia, Universidad
ICESI, artículo publicado en Internet.

www.icesi.edu.co

Con la certeza de que las brechas entre Colombia y otros países están disminuyendo, y con el ánimo de contribuir a la consecución pronta de una mejor posición global, Colombia está actualmente desarrollando el Plan Nacional TIC, que pretende mejorar la situación del país en cuanto a las tecnologías de información y comunicaciones. De esta forma el Plan TIC Colombia pretende mejorar el acceso de los colombianos a las TIC's para generar un desarrollo social y competitivo acorde con el que se ha logrado en los países desarrollados. El plan Colombia en línea con el futuro (Plan TIC) sigue una política de Estado que articula todos los organismos gubernamentales, junto con el sector privado para encaminar un conjunto de acciones a implementar en el corto, mediano y largo plazo que permitan a todos

los colombianos hacer un uso eficiente de todas las tecnologías de información y comunicaciones para mejorar la inclusión social y la competitividad²⁴.

Antecedentes locales

En el departamento de Risaralda se adelantan estudios por parte de la Universidad Tecnológica de Pereira, en su Facultad de Ciencias Ambientales; Básicamente la finalidad de sus estudios es educativa, lo que hasta ahora no muestra la implementación de dichos estudios en ámbitos productivos que contribuyan al desarrollo de la región.

En la Universidad Tecnológica de Pereira, se sitúa un laboratorio de biotecnología de productos naturales, que funciona en la escuela de tecnología química, laboratorio Q-114. Este laboratorio presta servicios de análisis de azúcares, antioxidantes y ácidos orgánicos en alimentos por HPLC, para todas las empresas productoras de alimentos.

2.1.4. Análisis de mercado

En el marco general de la idea, cabe anotar la intención de disminuir las técnicas de manipulación biológica y la utilización de productos que puedan tener efectos adversos, siendo lo segundo lo que se hace en el país. En otros países con desarrollos tecnológicos superiores, las técnicas son diferentes. Actualmente se tiene descifrado en un 100% el genoma del Arroz, y en un 95% el del Maíz, por lo que las manipulaciones genéticas sobre estos dos grandes productos ya son posibles. Existe un arroz transgénico que contiene un 22%

²⁴ Brechas tecnológicas en Colombia, Universidad ICESI. Artículo publicado en internet. www.icesi.edu.co

más de contenido de flavonoides antioxidantes, que lo hacen más saludable²⁵. Esto implica verdaderamente un adelanto tecnológico representativo para el mundo entero, ya que tanto el Arroz como el Maíz son mercados de exportación en gran volumen, pero también es cierto que la tendencia en el contexto mundial indica que se prefieren productos agrícolas que precisamente no tengan esa intervención directa del hombre en cuanto a manipulación genética se refiere, entonces aunque podría parecer que Colombia sigue estando de último en la cola, la verdad es que ese panorama esta lejos de ser la verdadera esencia de los requerimientos del mercado.

Mercado objetivo

El sistema de monitoreo de cultivos, está principalmente diseñado para aquellas asociaciones agrícolas que tienen convenios con empresas dedicadas a la Agroindustria, esto es a gremios asociados de cualquier tipo de cultivos, como Asolulos, Asociación de moreros, etc., especialmente en Risaralda, también a profesionales del agro, agricultores no afiliados y empresas que se dediquen a labores agrícolas, con la necesidad de implementar una herramienta eficaz que ayude al manejo preventivo de plagas y enfermedades.

Mercado potencial

Teniendo en cuenta que en el departamento de Risaralda existen 14 asociaciones de agricultores de árboles frutales, las cuales tienen un total aproximado de 1.300 afiliados, se puede decir que el segmento de mercado a abarcar será de aproximadamente el 6% para el primer año, igual a 78

²⁵ Biotecnología, Agrodigital.com, la web del campo. Artículo publicado en internet. www.agrodigital.com

agricultores, y el segmento de mercado que se abarcará en cuanto a profesionales del agro se refiere será del 5%, igual a 16 profesionales.

Justificación

El mercado objetivo seleccionado se debe a las necesidades y problemas crónicos de plagas y enfermedades existentes, debido a que mediante la implementación del sistema de monitoreo de cultivos, se facilita su trabajo, se disminuyen costos, y se reducen los tiempos de espera en cuanto a detección de amenazas se refiere.

Tamaño del mercado

a). Crecimiento del sector

Aunque el sector agrícola según el DANE ha venido en descenso desde 1994, año base para sus cálculos, la principal fuente de desmotivación es precisamente la falta de garantías, debido a la variedad climática y la cantidad de especies de plagas y enfermedades que vienen tanto con la lluvia como con los tiempos secos. Esto crea un ambiente propicio para la incursión de una empresa en el mercado que brinde una herramienta no sólo para mejorar la calidad del producto sino para la reducción de pérdidas tanto de capital como de esfuerzo humano²⁶.

²⁶ Revista Trópico, Centro de Servicios al Sector Hortofrutícola, Región de Occidente, No 10, pág. 2

El nicho de mercado situado en los profesionales tiene un crecimiento del 9.4% anual²⁷, significando esta cifra que anualmente se gradúan 30 nuevos Agrónomos. El crecimiento de las asociaciones por su parte es más irregular, debido a que las existentes abarcan los grupos de agricultores en frutos más destacados en la región.

Consumo aparente

Para tener una base sólida se hizo un estudio mediante la realización de una encuesta (ver anexo A), aplicada a profesionales del área, agrónomos, ingenieros agrónomos e ingenieros ambientales entre la semana del 28 de Abril al 2 de Mayo de 2008 por medio de una muestra de 30 encuestas, en dicha encuesta se hicieron básicamente tres preguntas:

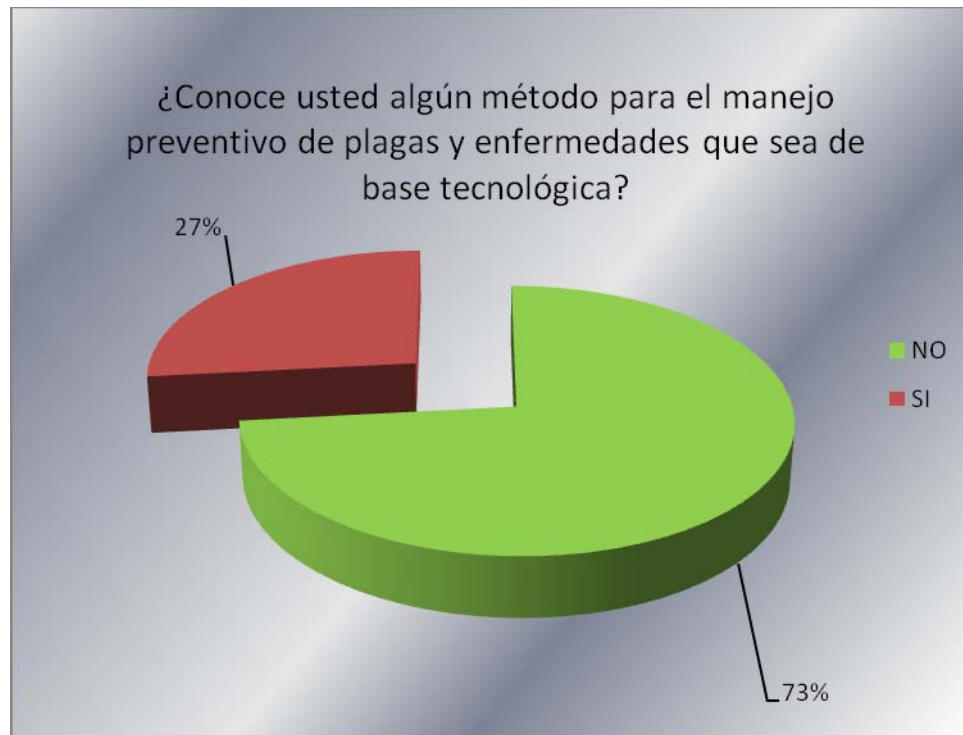
1. ¿Conoce usted algún método para el manejo preventivo de plagas y enfermedades que sea de base tecnológica?, ¿Cuál?
2. ¿Está usted de acuerdo con la incursión de la tecnología en el monitoreo de los cultivos?
3. Si existiera en el mercado un mecanismo para el monitoreo de cultivos, que constara de un dispositivo electrónico que detecte la aparición de una plaga o enfermedad, o que le advierta cuando un elemento dado del cultivo es factible de adquirirla, ¿lo compraría para usarlo como herramienta de trabajo?

Los resultados que se obtuvieron para la encuesta aplicada, fueron:

²⁷ Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal, UNISARC. www.unisarc.edu.co

- Para la primera pregunta, el 73% no conoce ningún método de base tecnológica, mientras el 27% afirmó conocerlo, refiriéndose en su totalidad a una despulpadora de café, que tiene como principio de funcionamiento, la detección por densidad. Lo que hace esta máquina básicamente, es separar los granos de café con mayor peso, de los de poco peso, debido a que los últimos pueden tener broca razón por la cual han perdido concentración. El principio de esta máquina es mecánico.

Gráfico 7. Resultado encuesta, pregunta 1



Fuente: la autora

- Para la segunda pregunta, el 100% de los encuestados manifestó estar de acuerdo con la incursión de la tecnología en el proceso de monitoreo de cultivos.

- El 100% de las personas a quienes se les aplicó la encuesta, afirmaron estar interesados en adquirir un dispositivo electrónico que les facilite la realización de esta tarea.

Perfil del consumidor

a) Asociaciones: Son agricultores asociados a entidades que dan acompañamiento al agricultor, prestan servicios como: asesoría técnica, monitoreo de cultivos e incluso hacen préstamos para siembra y mantenimiento, esto es plantas e insumos. Estas asociaciones en general tienen como finalidad además de concentrar esfuerzos, ayudar a los agricultores al mejoramiento de sus cultivos. Una herramienta de trabajo que ayude a controlar la expansión de enfermedades, sería para ellos de gran utilidad debido a que ésta en lugar de brindar beneficios particulares, ayudaría a muchas personas que no tienen la capacidad adquisitiva suficiente para comprarlo pero que igualmente lo necesitan.

b). Profesionales independientes: Aquellos profesionales del área que tienen como misión el monitoreo de cultivos, sin importar que estén vinculados a una asociación o no, pero que requieren dicho dispositivo como herramienta de trabajo ya que minimiza el riesgo de infección mediante un diagnóstico más acertado del estado permanente de ciertos elementos de un cultivo.

c) Agricultores: Personas que se dedican a esta actividad pero que además de ello tienen la capacidad adquisitiva suficiente para comprar el dispositivo, que en este caso, les ayudará a saber cuándo son necesarios otros mecanismos de acción, debido a la detección de una amenaza prevista por el sistema de monitoreo de cultivos.

d) Empresas: Pequeñas o medianas empresas que se dediquen al cultivo de frutales, en donde el sistema de información para el monitoreo de cultivos sería de gran ayuda.

Productos sustitutos y productos complementarios

Como ya se había dicho, la herramienta propuesta en este proyecto ofrece por primera vez solución de forma directa al problema de las plagas y enfermedades desde el punto de vista del manejo preventivo de las mismas, no hay productos sustitutos, más bien se puede afirmar que hay laboratorios que prestan el servicio de análisis de muestras, como lo hace un laboratorio de la Universidad Tecnológica de Pereira, que en esencia sería el mismo análisis que se hace con la implementación del sistema de monitoreo de cultivos pero con respuesta en tiempo real, mediante la visualización de los datos en un dispositivo móvil al momento de la toma de los mismos. Como productos complementarios encontramos toda la gama de fungicidas y plaguicidas que se puedan conocer; aunque de manera ideal no se deberían usar, cuando se detecta la presencia de una plaga o una enfermedad se hacen necesarios para acabar con las mismas; en la actualidad este tipo de insumos son los utilizados en el manejo correctivo de plagas y enfermedades aunque se sabe que la tendencia gira de nuevo en torno a métodos orgánicos que actualmente no se implementan debido a los costos asociados a ellos.

2.1.5. Análisis de la competencia

Competidores principales

Se hace necesario aclarar que para la empresa propuesta en este plan de negocios no se halló competencia directa, más bien se puede decir que existen entidades que prestan servicios de análisis de fluidos de tipo vegetal, llamado

análisis foliar, en el Departamento, sólo se encontró el Laboratorio de Calidad de Productos Naturales²⁸, de la Universidad Tecnológica de Pereira, en donde el análisis que se hace consiste exactamente en la determinación de glucosa y xilosa. Pese a que el resultado que arroja un análisis hecho en laboratorio es más preciso en cuanto a que se puede llegar a determinar el nombre de la bacteria en particular responsable de la infección, usualmente el tiempo de respuesta es demasiado largo. Sin embargo es se suele solo examinar muestras para encontrar posibles afecciones nuevas o desconocidas, con motivo de investigación.

A continuación se muestra una tabla donde se puede observar comparativamente el servicio prestado por dicho laboratorio y sus costos y el sistema de monitoreo de cultivos de TecnoAgro:

Tabla 3. Comparación entre características

TecnoAgro		Laboratorio de Calidad de Productos Naturales UTP
Actividad	Comercializa un producto, con el cual el cliente podrá hacer la labor de monitoreo de cultivos de manera eficiente.	Presta el servicio de análisis de glucosa, de una muestra enviada al laboratorio.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Se obtienen los valores de glucosa en tiempo real • Se utiliza en el campo de trabajo • Puede ser utilizado para medir glucosa en diferentes tipos de cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determina el nombre de la bacteria causante de una enfermedad
Costo	El sistema de monitoreo de cultivos TecnoAgro, que incluye el dispositivo medidor de glucosa Quitín, la aplicación en el dispositivo móvil y el sistema de información TecnoAgro, tiene un costo de \$800.000.	El análisis de glucosa y xilosa ofrecido por el laboratorio de calidad de productos naturales de la Universidad Tecnológica de Pereira, tiene un costo \$ 300.000.

Fuente: la autora

²⁸ Laboratorio de Calidad de Productos Naturales, Universidad Tecnológica de Pereira. www.utp.edu.co/~cpn/

2.2. ESTRATEGIAS DE MERCADO

2.2.1. Concepto del producto o servicio

El sistema de monitoreo de cultivos TecnoAgro, es una herramienta que ayuda a los usuarios a hacer un manejo preventivo de plagas y enfermedades, a la vez que se va conociendo el estado de maduración de los frutos del cultivo. Con dicha herramienta el usuario puede conocer el estado de sanidad del fruto, midiendo con el Quitín la concentración de glucosa presente en él, hasta conocer las recomendaciones a cerca de qué productos aplicar y en qué cantidades, cuando son estrictamente necesarios.

La utilización del sistema de monitoreo de cultivos, en la región marcará la diferencia y brindará ventajas como:

- Garantizar cultivos de calidad debido a la disminución en la utilización de químicos para combatir plagas y enfermedades
- Disminuir pérdidas monetarias por las terribles plagas y enfermedades que constantemente asechan los diferentes cultivos, sobre todo aquellos que tienen más imprevisibilidad que otros, como el Tomate que a menudo deja pérdidas incalculables
- Contribuir al progreso de la región, llevando la utilización del sistema a la mayor cantidad de cultivos posibles

Características del producto

El dispositivo medidor de glucosa de origen vegetal Quitín, es para las plantas, lo que un sensor de glucosa es para los seres humanos. En el interior de éste se encuentra primero que todo un bioreceptor que recibe directamente la muestra a analizar, este bioreceptor es básicamente una enzima, en este caso la glucosa oxidasa, que es la enzima que oxida la glucosa, en consecuencia la cantidad de glucosa oxidada es la que pasa a un transductor que está acoplado al primer elemento, dicho transductor se encarga de convertir el bioreconocimiento en una señal eléctrica medible, en este caso una corriente eléctrica que termina siendo directamente proporcional a la cantidad de glucosa oxidada presente en la muestra. Esta señal eléctrica análoga es procesada y digitalizada por un microcontrolador, para ser posteriormente enviada a través de un módulo bluetooth y visualizarla en el dispositivo móvil con el que se haya establecido una conexión. El dispositivo cuenta con una batería recargable de 9V. Adicional al dispositivo, se encuentra también un cargador para la batería de 9v y el CD con el instalador del Sistema de Información TecnoAgro.

Figura 1. Funcionamiento del sistema de monitoreo de cultivos

Como funciona el sistema de monitoreo de cultivos



Fuente: la autora

Empaque

Debido a que el contenido del empaque en este caso debe ser tratado con delicadeza, se requiere además de una caja de cartón de 105x65x40 mm, fabricada en calibre 48 (Tipo Grueso), una espuma con la que se recubrirá el contenido para mayor protección. Al igual que la mayoría de dispositivos que contienen tecnología, este producto contará con un manual de instrucciones que facilitarán la prolongación del ciclo de vida del mismo y las condiciones de uso para hacer efectiva una garantía.

Fortalezas y debilidades del producto

La movilidad y efectividad de dicho producto son quizá las mayores fortalezas de éste. El hecho de que sea portátil, facilita el trabajo y disminuye tiempos de respuesta, además que permite tener un panorama del estado de los elementos analizados en tiempo real. Es efectivo en cuanto al manejo preventivo de plagas y enfermedades debido a que da alertas para tener mayores precauciones y tomar las decisiones pertinentes. La comunicación a través de bluetooth con dispositivos móviles para la visualización de datos, hacen más atractiva la propuesta del medidor, ya que a la vez que se hace aprovechamiento de la tecnología existente, se pueden desarrollar o perfeccionar sistemas de gestión de datos en tiempo real.

Su mayor debilidad es que por su costo no todos los agricultores podrán adquirirlo, motivo por el cual se toma en consideración la opción de prestar también el servicio de monitoreo de cultivos mediante el sistema ofrecido por la empresa, dicho servicio tendría un costo menor que el producto como tal y sería igual de efectivo ya que sería realizado utilizando el mismo sistema.

2.2.2. Estrategias de distribución

Alternativas de penetración

El hecho de que el producto sea totalmente nuevo, requiere que su entrada al mercado sea lo más exitosa posible, de esto dependerá lo que le depara a la empresa de ese momento en adelante. Para hacer público el producto, lo ideal además de publicidad en las asociaciones de agricultores existentes en la región, sería visitar ferias agrarias que se hacen con frecuencia, y de esta manera darlo a conocer, igualmente visitar empresas de base agrícola además del Comité de Cafeteros y Cenicafé para intentar vincular el lanzamiento del producto en eventos en los cuales ellos tengan participación. Visitar las universidades del área que forman profesionales en el agro para dar charlas como introducción a los beneficios que otorga la utilización de dicho dispositivo.

Estrategias de ventas

Para hacer más atractiva la idea de la adquisición de esta herramienta de trabajo para la población objetivo, la empresa comercializadora brindará a los clientes comodidades en la forma de pago, mediante la implementación de datafonos en el punto de venta, para pagar sus compras a través del uso de sus tarjetas crédito o débito. Para quien pague en efectivo, se dará la opción de visitas técnicas periódicas por parte de un profesional en el agro, además de asesorías para el mejoramiento de la distribución estratégica de los cultivos, sistemas de riego, invernaderos etc., para optimizar espacio a la vez que se disminuye con la distribución física los riesgos existentes. Al momento de hacer la compra del producto se obsequia el cargador de las baterías del mismo.

Estrategias de comercialización y distribución física

Pese a que habrá un punto de venta único, que coincide exactamente con el punto de fábrica, se tendrá la opción de hacer pedidos mediante una vinculación directa con todas las entidades afines al agro, de igual manera a través de una página en internet o a través de una llamada telefónica bien sea al punto de venta o a un asesor comercial directamente. Las entregas a destinos no aledaños, se harán a través de una empresa determinada, especializada en el servicio de mensajería y transporte, que ofrece además de entrega oportuna, la certeza de que el paquete será tratado con el cuidado requerido.

2.2.3. Estrategias de precio

La estrategia de precios está orientada a recuperar la inversión hecha en la materia prima y mano de obra, sin exceder el costo del producto sin justificación. Al inicio del segundo semestre del año habrá un aumento del 5% en el precio del producto. No habrá precio especial de lanzamiento, exceptuando las ventajas que tiene la adquisición del dispositivo sin ningún sistema de financiamiento.

Precio inicial sistema de monitoreo de cultivos	\$ 800.000
--	-------------------

Este precio fue definido mediante la investigación de los precios de venta de los elementos constitutivos del medidor de glucosa propuesto.

2.2.4. Estrategias de promoción

Estrategia de promoción

Inicialmente se tomará en cuenta el servicio de asesoría técnica para quienes paguen de contado, como se había mencionado anteriormente. Este servicio será prestado por la persona encargada igualmente de las ventas debido a que por ser un profesional del agro, tiene el criterio suficiente para hacer recomendaciones.

Manejo de clientes especiales

Para los clientes especiales, es decir, para aquellos con quienes se logren hacer convenios, se puede manejar un plan de pago que incluya la asesoría técnica, es decir, se dará la facilidad de diferir el pago por los bienes y de igual manera se les permitirá gozar de los servicios adicionales que ofrece la empresa comercializadora. Entiéndase como clientes especiales aquellos que después de una compra significativa tienen la intención de mantener vínculos con la empresa debido a posibles futuras compras por proyectos venideros.

Conceptos especiales para motivar la venta

Para motivar la venta, se hará un tour de conferencias iniciales que den a entender, de acuerdo al público objetivo, la necesidad del uso de esta herramienta de trabajo, cuantificar reducciones de pérdidas monetarias por enfermedades, incremento de calidad y disminución de la intervención de plaguicidas y fungicidas para llevar el cultivo a dichoso término. Dichas conferencias se realizarán en las sedes de las asociaciones de cada municipio, acordando un horario en el que se encuentren los afiliados a las mismas. Se

planea realizar dos conferencias semanales, debido a que es principalmente los sábados los días en que se reúne la asociación en plenitud y teniendo en cuenta que la empresa cuenta sólo con dos expositores. Se prevé abarcar la totalidad de los municipios risaraldenses en 7 semanas.

Cubrimiento geográfico inicial y expansión

La empresa iniciará funciones en la ciudad de Santa Rosa de Cabal, teniendo como objetivo comercializar su producto inicialmente en todo el eje cafetero. Los departamentos de Quindío, Risaralda y Caldas tendrán mayores facilidades de acceso en cuanto a cuestiones de cercanía, razón por la cual para otros sectores del país no aplicaría la promoción por pago inmediato debido a que no se cuenta con transporte para los asesores. La apertura de otros puntos de venta en otros sectores del país se hará gradual de acuerdo a la aceptación que tenga el producto en el mercado, de todas maneras el objetivo principal de este proyecto es contribuir al progreso principalmente del departamento de Risaralda.

Tabla 4. Presupuesto de Mercadeo

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES	VALOR PRIMER AÑO
Celular	Nokia 1112	\$ 70.000
Plan de Celular	645 minutos/Plan Espectacular	\$ 1'176.480
Plan Telefónico	500 minutos	\$ 437.400
WiFi	600k	\$ 696.000
Servicio de Hosting	500 M	\$ 192.000
Página web	1	\$ 1'300.000
Plegables Publicitarios	10.000	\$ 1.800.000
Afiches Publicitarios	200	\$ 360.000
Viáticos expositores y conferencistas, hacia municipios de Risaralda	20	\$ 1'200.000
Envío paquete	Destinos no aledaños	\$ 156.000
TOTAL		\$ 7'387.880

Fuente: la autora

Nota: Se supone que dentro de las 90 unidades vendidas para el primer año, 12 se enviarán a destinos no aledaños. El costo de cada envío es de 13.000 pesos.

Los viáticos expositores y conferencistas tienen un valor de 60.000 pesos, aparte de las 14 visitas que se deben hacer a cada uno de los municipios del departamento, se contemplaron 6 ferias más donde puede ser expuesto el proyecto.

2.2.5. Estrategias de comunicación

Es importante vincularse a todas las actividades que se realicen con fecha anterior a la del lanzamiento oficial del producto, visitar las asociaciones para acordar conferencias de apertura y para promover el producto por medio de la publicidad impresa. Es igualmente relevante, la intervención en un programa especial para el agricultor, en el canal regional Telecafé o, así como la promoción del mismo por medio de los canales radiales municipales.

2.2.6. Estrategias de servicio

Mecanismos de atención al cliente

a). Servicio al cliente: En el punto de venta, el cliente será atendido por el asesor comercial, quien por ser un profesional en el agro, podrá referirse con propiedad no sólo respecto al producto, sino también a las aplicaciones del mismo en situaciones de la vida cotidiana.

b). Página web: Para los clientes que no puedan acercarse al punto de venta, o para quienes simplemente prefieren navegar en la red, la empresa brinda la posibilidad de conocer más acerca del Glucómetro Vegetal a través de su página en Internet. En ella se encontrarán presentaciones que corresponden a la introducción que haría el asesor comercial en el punto de venta, además de ello se tiene la posibilidad de contactar en línea a un profesional del agro a quien le podrán hacer preguntas concernientes a su campo de acción. El portal contará con un blog, en el cual los visitantes puedan adjuntar sus preguntas, sugerencias o cualquier tipo de comentario.

c). Llamada telefónica: Las personas que quieran tener mayor información, no tengan acceso a internet y se les dificulte acercarse al punto de venta, pueden comunicarse con las oficinas o directamente con el asesor comercial. Para

cualquiera de los casos, quien atenderá la consulta será en efecto un profesional del agro, quien por sus conocimientos se encuentra en la capacidad de esclarecer todas sus dudas.

2.2.7. Garantías

La garantía para el medidor de glucosa tiene una duración de 3 meses. Esta garantía, por tratarse de un dispositivo electrónico, cuenta con una serie de indicaciones que han de cumplirse para poder hacer válida la misma. En cualquiera de los casos que puedan presentarse, por tratarse de un proceso de ensamblaje, y siempre y cuando se compruebe que no fue a causa de mal uso, el producto entrará en servicio técnico para hacer los cambios pertinentes y asegurar la exactitud de la medición; al mismo tiempo, la empresa le facilitará al cliente que tiene el Quitín en servicio técnico, otro de su especie para no afectar su proceso productivo.

2.2.8. Estrategias de aprovisionamiento

Debido a la especie del producto que comercializará esta empresa, sus premisas calidad y exactitud, sólo se pueden lograr si adquiere los mejores insumos del mercado, para tener la tranquilidad de que el producto efectivamente llenará las expectativas de los clientes.

2.3. PROYECCIONES DE VENTAS

Tabla 5. Proyección de ventas para el año 1

Proyección de ventas	Año 1											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Precio												
Sistema monitoreo de cultivos TecnoAgro	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$800.000	\$ 800.000	\$800.000	\$ 800.000
Mercado potencial abarcado	0	0	0	1,1%	3,3%	6,7%	8,9%	10%	12,2%	14,4%	20%	23,4 %
Unidades vendidas												
Sistema monitoreo de cultivos TecnoAgro	0	0	0	1	3	6	8	9	11	13	18	21
Total ventas	0	0	0	\$ 800.000	\$ 2'400.000	\$ 4'800.000	\$ 6'400.000	\$ 7'200.000	\$8'800.000	\$ 10'400.000	\$ 14'400.000	\$ 16'800.000
Total año 1											\$ 72'000.000	

Fuente: la autora

El valor del producto tiene una variación anual de un 10%. Para el primer año, según el mercado potencial, se abarcará en un 6% el mercado de las asociaciones, para un total de y en un 5% el mercado correspondiente a los profesionales del agro.

Tabla 6. Proyección ventas anual

Proyección de ventas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio por producto					
Sistema de monitoreo de cultivos TecnoAgro	\$800.000	\$880.000	\$968.000	\$1'064.800	\$1'171.280
Mercado potencial abarcado/ asociaciones	6%	9,6%	13,5%	18,5%	24,6%
Mercado potencial abarcado/ profesionales del agro	5%	7,8%	10,9%	15,6%	21,8%
Unidades vendidas					
Sistema de monitoreo de cultivos TecnoAgro	90	150	210	290	390
Total ventas	\$72'000.000	\$132'000.000	\$203'280.000	\$308'792.000	\$456'799.200

Fuente: la autora

III CAPÍTULO

OPERACIÓN

3.1. OPERACIÓN

En este capítulo se habla acerca de las características técnicas del producto, así como se describe de forma secuencial cada una de las actividades y procedimientos que forman parte del flujo del proceso de producción y comercialización del producto.

3.1.1 Ficha técnica del producto

El sistema de monitoreo para cultivos, está integrado por tres elementos principales que son: el dispositivo medidor de glucosa de origen vegetal – Quitín, un aplicativo en un dispositivo móvil y el sistema de información TecnoAgro.

El Quitín es el dispositivo que mide la glucosa, físicamente es una caja negra, sólo toma la muestra de un fruto a través de una punción por lanceta, internamente hace la conversión de la medición en una señal medible, digitalizada por un microcontrolador y enviada por un módulo bluetooth a un dispositivo móvil con una aplicación determinada; dicha aplicación le permite al usuario tomar datos y consultar los valores para las mediciones. En el momento de la toma de datos le pregunta la cantidad de plántulas existentes en el cultivo y a raíz de esta información le otorga el tamaño de la muestra a analizar, teniendo la opción de elegir el tipo de distribución a utilizar, que básicamente ha de ser una distribución que pueda entrar a través de una tecla del celular; cuando ya se ha hecho la toma de datos, el paso a seguir consiste en descargar los datos obtenidos en el PC por puerto USB. El sistema de información TecnoAgro le permite ver los resultados gráficos y porcentuales, a

la vez que hace recomendaciones consistentes en los químicos a utilizar y las cantidades a aplicar.

A continuación se hace una descripción detallada de cada uno de los elementos constitutivos del sistema de monitoreo de cultivos.

a) Dispositivo medidor de glucosa de origen vegetal: Quitín

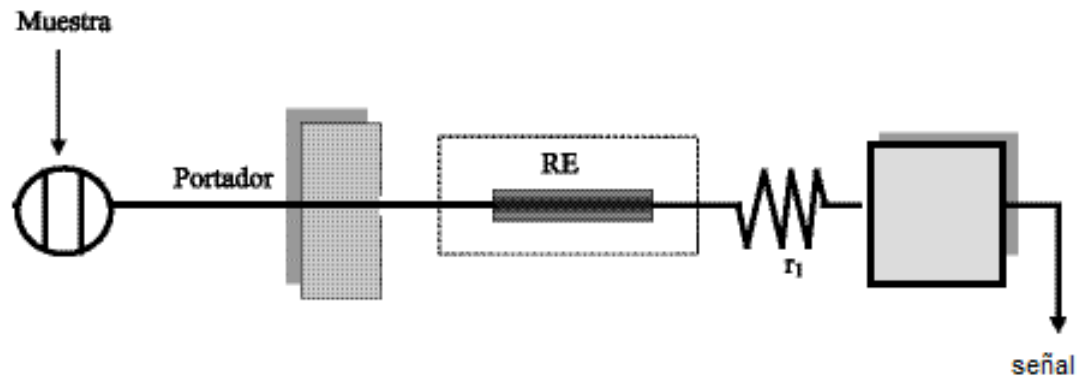
El Quitín se compone básicamente de un sensor de glucosa, que es el mecanismo de obtención de datos, un microcontrolador para la digitalización de la señal alterna que arroja el sensor y un módulo bluetooth para el envío de datos a un dispositivo móvil donde serán posteriormente visualizados.

Sensor de glucosa

En este trabajo se propone un sistema sensor para la determinación de glucosa en frutos, utilizando un reactor enzimático empacado con la enzima glucosa oxidasa inmovilizada. La determinación se basa en la oxidación de la glucosa, por medio de la enzima glucosa oxidasa inmovilizada, para formar H_2O_2 (peróxido de hidrógeno).

La muestra que ha sido extraída del fruto a través de una lanceta, es inyectada dentro del portador y a lo largo del reactor enzimático RE, se lleva a cabo la reacción enzimática y al mismo tiempo la oxidación por el H_2O_2 que se formó de la reacción de la G.O. (Glucosa Oxidasa) con glucosa. A lo largo del reactor r1 se termina de formar un ion que es medido, cuya señal resulta ser proporcional a la concentración de glucosa en la muestra. Las reacciones y la detección ocurren en diferentes etapas y por lo tanto secuencialmente a lo largo del sistema sensor.

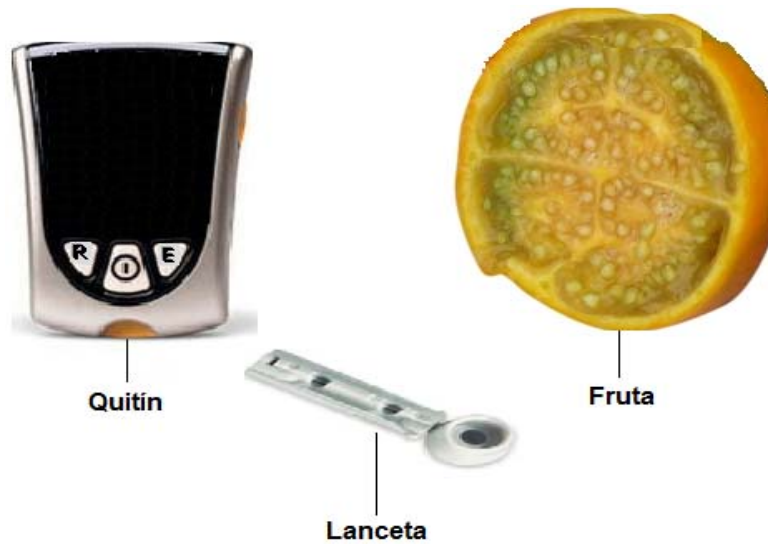
Figura 2. Diseño interno del sistema sensor



Fuente: La autora

Diseño preliminar del Quitín

Figura. Diseño preliminar del Quitín

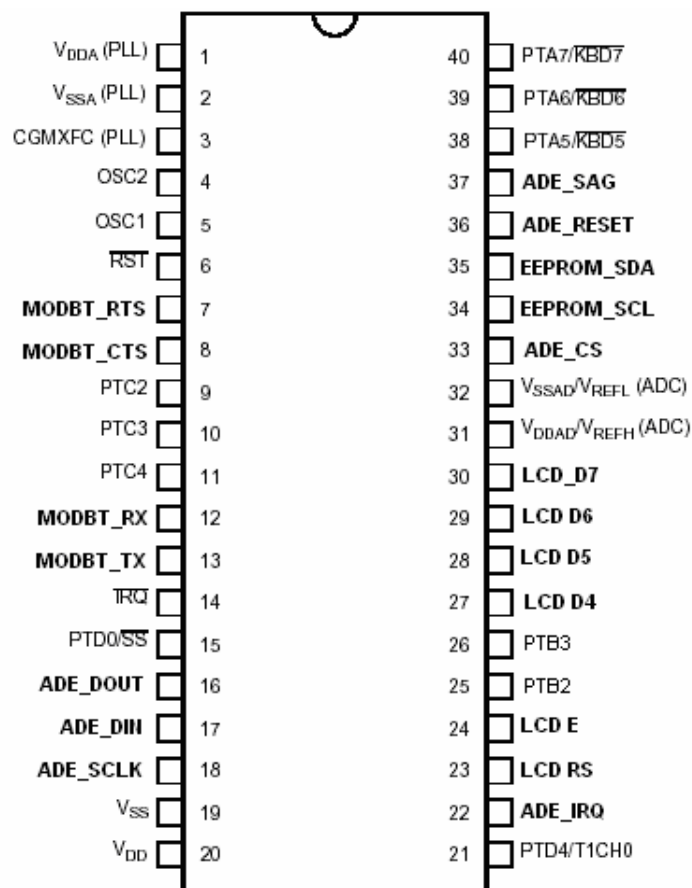


Fuente: la autora

Microcontrolador²⁹

La elección del microcontrolador para la elaboración del medidor de glucosa, se hizo con base en la compatibilidad existente entre él y el módulo bluetooth utilizado en la aplicación.

Figura 3. Microcontrolador MC68HC908GP32



Fuente: facturación en sitio de abonados eléctricos utilizando bluetooth y la red celular

²⁹ facturación en sitio de abonados eléctricos utilizando bluetooth y la red celular.

Los pines 7, 8, 12 y 13 del microcontrolador, son destinados a la comunicación serial asíncrona (SCI) con el módulo bluetooth; Los pines 16, 17 y 18 están destinados a la comunicación serial síncrona (SPI) con el sistema sensor; El pin 22 se asigna para la petición de interrupción del pulsador; El pin 33 se asigna para habilitar la comunicación SPI con el sensor; El pin 36 se asigna al reinicio del sistema sensor y el 37 para indicar un estado de bajo voltaje.

El programa del microcontrolador debe realizar las siguientes tareas:

- Configuración inicial de dispositivos y módulos internos del microcontrolador
- Captura de interrupción
- Conversión de la señal analógica a digital
- Configuración y manejo del módulo bluetooth para la comunicación con el teléfono celular

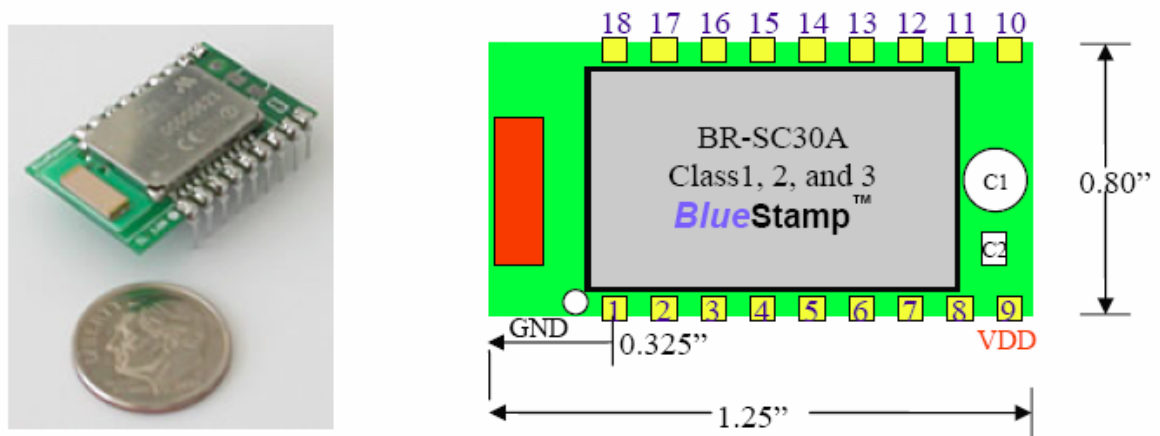
En la parte de configuración inicial, el programa configura los puertos de propósito general del microcontrolador y algunos módulos que son utilizados para manejar los diferentes componentes del medidor de glucosa como lo son: la interfaz periférica serial (SPI) y la interfaz de comunicación serial (SCI).

Comunicación serial: Se inicializa de acuerdo a los parámetros por defecto del módulo Bluetooth; 9600 baudios, 8 bits de datos, 1 bit de paro.

Módulo bluetooth³⁰

Para suministrar al Quitín una conexión inalámbrica se utilizó el módulo Bluetooth BR-SC30A de Blueradios, el cual cuenta con todo el hardware y firmware interno para implementar el protocolo, requiriendo además muy pocos componentes externos para su conexión y funcionamiento.

Figura 4. Módulo bluetooth BR-SC30A



Fuente: www.blueradios.com

Algunas características generales de este módulo son:

- Cumple con versión 1.2 de la especificación Bluetooth
- Dispositivo Clase 1 (alcance máximo 100 m)
- Antena de montaje superficial incluida
- Encapsulado tipo DIP
- Voltaje de operación $3.3V \pm 0.1V$
- Consumo de corriente máximo 120mA

³⁰ facturación en sitio de abonados eléctricos utilizando bluetooth y la red celular.

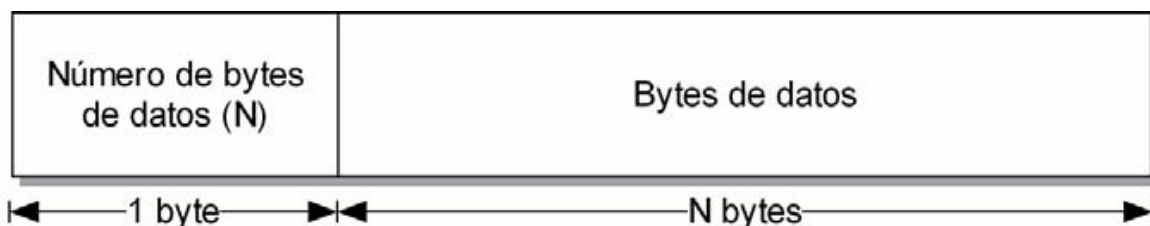
- Interfaces: UART para el manejo de datos con velocidades de comunicación de 1200 – 921.6kbps y modulación por código de pulso (PCM) para la conexión de un CODEC de audio
- Perfiles: puerto serial (SPP), redes de marcado (DUN), redes de área local (LAN) y acceso genérico (GAP)
- Protocolos middleware: descubrimiento de servicio (SDP), puerto serial de radiofrecuencia (RFCOMM)
- Comandos AT para fácil acceso a la pila de protocolo.

En la comunicación con el módulo Bluetooth se utiliza el hardware de comunicación serial (SCI) del microcontrolador diseñado específicamente para esta función y por tanto facilitando el trabajo con la interfaz.

Este módulo de comunicación se utiliza mediante interrupciones con el fin de no consumir tiempo de proceso en la espera de información proveniente del módulo Bluetooth. Al momento de llegar información se ejecuta una subrutina de interrupción por recepción del SCI, llamando a su vez una subrutina encargada de procesar cualquier dato recibido, y si este tiene el formato y los parámetros de comunicación establecidos, incluyendo un código simple de verificación, el microcontrolador utiliza otra subrutina para ensamblar la cadena de caracteres correspondientes a enviar al teléfono.

Previamente el módulo Bluetooth es configurado como esclavo, esperando por una solicitud de conexión del teléfono (procedimiento escaneo de búsqueda o page scan). Una vez la conexión es lograda, el módulo entra en modo de datos funcionando como un puerto serial inalámbrico por el cual fluye la información de forma transparente. Sin embargo, el teléfono exige vía Bluetooth la pequeña trama de comunicación mostrada en la figura 5, donde los bytes de datos son los caracteres ensamblados por la subrutina de envío.

Figura 5. Formato de los datos en la comunicación con el teléfono



Fuente: facturación en sitio de abonados eléctricos utilizando bluetooth y la red celular

Para habilitar este puerto serial inalámbrico, ambos dispositivos deben utilizar el perfil de puerto serial (Serial Port Profile o SPP). A este nivel, el medidor de glucosa cumple la función de servidor y el teléfono la de cliente, solicitando el nivel de glucosa actual una vez se tiene la conexión.

El módulo Blueradios en particular, permite un fácil acceso a la pila de protocolo Bluetooth mediante comandos AT2, algunos de los importantes utilizados en la aplicación son mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 7. Configuración módulo Bluetooth

COMANDO AT	FUNCIÓN
ATLSTO, 20	Tiempo fuera de enlace 20s
ATSW24, 2, 0, 0, 0	Desactiva el envío de alguna respuesta de conexión
ATSW25, 0, 0, 0, 0	Configuración como esclavo en modo rápido de datos y uso del perfil de puerto serial(SSP)

Fuente: facturación en sitio de abonados eléctricos utilizando Bluetooth y la red celular

b) Programa del teléfono celular

Este programa busca suministrar al usuario: movilidad, portabilidad, accesibilidad, conectividad, bajo costo, facilidad de manejo y fiabilidad en la toma de datos. Para lograr todas estas características se utiliza un teléfono convencional que tenga comunicación Bluetooth. Siendo este un dispositivo móvil, permite tener fácil acceso a los datos en cualquier lugar dentro del área de cobertura y dada la competencia de los operadores celulares se tiene un bajo costo.

En cuanto a la facilidad de manejo, se cuenta con factores como la familiaridad de los usuarios con los teléfonos celulares y un diseño simple de la aplicación donde el programa se presenta con unos elementos mínimos para evitar confusión en el operario, trabajando la interfaz de usuario solo con menús, campos de texto y botones.

Manejo de bluetooth en el teléfono

Para acceder al hardware Bluetooth del teléfono es necesario contar con la API JSR-82 (nombre formal de la API Bluetooth de JAVA diseñada por el JAVA Community Process). Esta API se encuentra dividida en dos paquetes: el `javax.bluetooth` y el `javax.obex`, los cuales son totalmente independientes. El primero de ellos define clases e interfaces básicas para el descubrimiento de dispositivos, descubrimiento de servicios, conexión y comunicación. La comunicación a través de `javax.bluetooth` es a bajo nivel: mediante flujos de datos o mediante la transmisión de arreglos de bytes. Por el contrario `javax.obex` permite manejar el protocolo de alto nivel OBEX (OBject Exchange o intercambio de objetos). Este protocolo es muy similar a HTTP en su manejo de estados de comunicación y es utilizado principalmente para el intercambio de archivos. El protocolo OBEX es un estándar desarrollado por la asociación de

datos infrarrojo (IrDA) y es utilizado también por otras tecnologías de comunicación inalámbrica.

Algunas características de esta API son:

- Registro de servicios
- Descubrimiento de dispositivos y servicios
- Establecimiento de conexiones a nivel de RFCOMM, L2CAP y OBEX
- Uso de estas conexiones para enviar o recibir datos
- Manejo y control de las conexiones
- Ofrecimiento de niveles de seguridad para la comunicación
- Sin soporte para enlaces de audio
- No todos los dispositivos con Bluetooth integran esta API y si carecen de ella no puede ser instalada

Algunas funciones que se deben utilizar en la aplicación son:

Tabla 8. Funciones a utilizar de la API JSR-82

MÉTODO	FUNCIÓN
GetLocalDevice	Muestra las características del dispositivo local
GetBluetoothAddress()	Obtiene la dirección bluetooth del dispositivo local
GetFriendlyName()	Obtiene el friendly name del dispositivo local
RemoteDevice	Ofrece acceso a un dispositivo remoto
DiscoveryAgent	Interfaz que provee métodos para descubrir dispositivos y servicios
StartInquiry	Inicia búsqueda de dispositivos
ServicesDiscovered	Utilizado cuando se encuentran servicios en un dispositivo
ServicesSearchCompleted	Es llamado cuando se finaliza la búsqueda de dispositivos

Fuente: facturación en sitio de abonados eléctricos utilizando bluetooth y la red celular

Para abrir cualquier tipo de conexión se debe utilizar la clase `javax.microedition.io.Connector`, con el método estático y sobrecargado `open()`. Su versión más sencilla requiere un parámetro tipo `string` que contiene el URL con los datos necesarios para realizar la conexión. El URL es diferente dependiendo si es cliente o servidor de una conexión L2CAP o SPP.

Descripción del programa del teléfono

Las interfaces de usuario a diseñar son:

Menú principal: Esta ventana muestra las diferentes opciones a elegir por el usuario, las cuales buscan cubrir las diferentes posibilidades en una toma real de datos.

Figura 6. Ventana para opciones de manejo



Fuente: la autora

Toma de datos: Esta opción realiza la comunicación inalámbrica con el Quitín, es decir, se encarga de encontrar el medidor de glucosa con conectividad

bluetooth en el área de cobertura, consultándolo para capturar los valores de medida. Una vez se establece el enlace bluetooth con el medidor, es enviado un carácter de control para recibir los datos del medidor de glucosa. Se puede usar sólo un carácter de control, ya que la lectura es pública.

Consulta: Con esta opción se brinda un medio de consulta al usuario del sistema de monitoreo de cultivos la posibilidad de observar los detalles de la toma de datos; como lo son: Fruto, tipo de distribución a utilizar, cantidad de elementos analizados y datos obtenidos.

Los datos almacenados en el celular son posteriormente descargados a un pc mediante una conexión USB.

c). Sistema de información TecnoAgro

Los datos que se bajan del celular, son guardados directamente en la Base de Datos, que contiene igualmente los valores promedio de glucosa para varios tipos de fruto.

El sistema de información graficará la curva obtenida de los datos tomados Vs la curva ideal para el tipo de fruta en particular, así cómo mostrará resultados porcentuales en comparación con la estadística predeterminada para el tipo de fruto en cuestión. Dará mensajes de alerta a la vez que hará recomendaciones de aplicaciones en qué cantidad y con qué frecuencia.

El motor de Base de Datos a usar es MySQL, debido a que es un motor de base de datos gratuito, tiene techo alto, lo que quiere decir que soporta gran cantidad de registros, y con este tipo de motor se pueden trabajar tanto aplicaciones web como de escritorio.

El aplicativo de escritorio estará desarrollado en VisualBasic.Net, que es un lenguaje de programación orientado a objetos, además de ser una plataforma que maneja disponibilidad para trabajar en la web.

3.1.2. Estado de desarrollo

Estado del arte

a) Tecnología bluetooth

Con el paso del tiempo los seres humanos han creado tecnología, la cual les ha permitido tener una mayor comodidad en sus actividades o vida cotidiana, es por ello que en la actualidad existe Bluetooth, que es un pequeño chip implementado en varios dispositivos electrónicos, que permite crear pequeñas redes de forma inalámbrica, para el envío de datos sin la necesidad de cables, lo cual está siendo muy aceptado por todos³¹.

El estándar bluetooth trabaja en dos capas del modelo OSI que son la de enlace y aplicación, incluye un transceiver que trasmite y recibe a una frecuencia de 2.4 Ghz. A continuación se muestra la tabla con la clase de dispositivo bluetooth y el rango aproximado³²:

³¹ Tecnología bluetooth. Artículo tomado de internet en www.monografias.com.

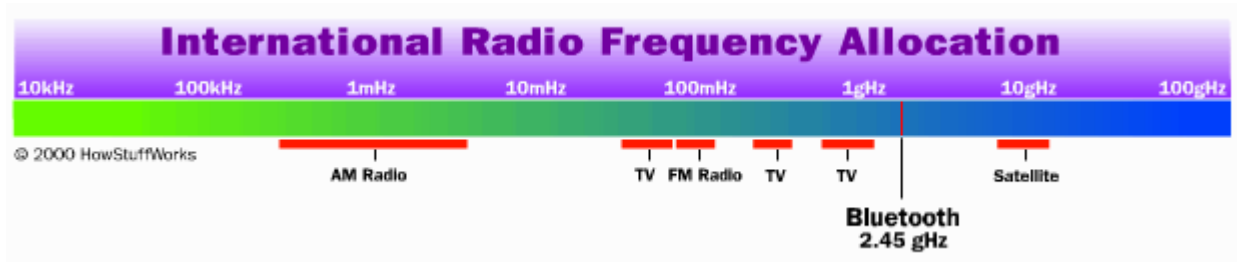
³² Escuela politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Quito, Perú. Diseño y construcción de un prototipo de control y monitoreo industrial por medio de una red inalámbrica, pág. 27

Tabla 9. Alcance según clase de Bluetooth

Clase	Potencia máxima permitida (mW)	Potencia máxima permitida (dBm)	Rango (aproximado)
Clase 1	100 mW	20 dBm	~100 metros
Clase 2	2.5 mW	4 dBm	~10 metros
Clase 3	1 Mw	0 dBm	~1 metro

Fuente: Escuela politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Figura 7. Relación de la frecuencia utilizada por bluetooth y otras frecuencias



Fuente: Escuela politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Bluetooth por cuestiones de seguridad cuenta con mecanismos de encriptación de 64 bits y autenticación para controlar la conexión y evitar que dispositivos puedan acceder a los datos o realizar su modificación.

El transmisor está integrado en un pequeño microchip de 9 x 9 milímetros y opera en una frecuencia de banda global. Los dispositivos que incorporan esta tecnología se reconocen entre si y utilizan el mismo lenguaje de la misma forma que lo realizan otros dispositivos. Durante la transferencia de datos el canal de comunicaciones permanece abierto y no requiere la intervención directa del

usuario cada vez que se desea transferir voz o datos de un dispositivo a otro. La velocidad máxima que se alcanza durante la transferencia es de 700 Kb/Seg.

Objetivos principales de la tecnología bluetooth:

1. Permitir la comunicación sencilla entre dispositivos fijos y móviles
2. Evitar la dependencia de cables que permitan la comunicación
3. Permitir la creación de pequeñas redes de forma inalámbrica

Arquitectura hardware de bluetooth

Está compuesto por dos partes, la primera de ellas es un dispositivo de radio que es el encargado de modular y transmitir la señal, un controlador digital que a su vez está compuesto por un procesador de señales digitales llamado link controller, una CPU encargada de atender las instrucciones del bluetooth del dispositivo anfitrión, esto se logra gracias a link manager que es un software el cual tiene como función permitir la comunicación con otros dispositivos por medio del protocolo LMP³³.

Entre las tareas realizadas por el link controller y link manager, se destacan el envío y recepción de datos, peticiones y paginación, determinación de conexiones, autenticación, negociación y determinación de tipos de enlace, determinación del tipo de cuerpo de cada paquete y ubicación del dispositivo en modo sniff o hold.

³³ Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Culhuacán. Seminario: telefonía celular y protección en sus enlaces de comunicación

Arquitectura software de bluetooth

Se utilizan protocolos de alto nivel como SDP que es un protocolo que permite detectar otros dispositivos en el rango de comunicación permitido, otro protocolo utilizado es RFCOMM que permite emular la conexión de un puerto serial y TCS que es un protocolo de control de telefonía, todos estos protocolos interactúan entre sí, para tener comunicación con el controlador de banda base, a través del protocolo L2CAP que es el encargado de la segmentación y reensamble de los paquetes y a su vez envía los paquetes de mayor tamaño a través de la conexión bluetooth³⁴.

Transmisión

Bluetooth está diseñado para usar acuses de recibos y saltos de frecuencias lo que permite tener conexiones robustas, lo cual es una ventaja muy grande porque permite ayudar a los problemas de interferencia y a su vez añade seguridad³⁵.

Esta transmisión puede ser realizada de manera síncrona o asíncrona. El método síncrono es orientado a conexión de voz que es conocido como SCO, y la conexión asíncrona que es utilizada para la transmisión de datos y es conocida como ACL. La división de tiempo duplex es usado para este tipo de conexiones los cuales soportan 16 tipos de paquetes, cuatro de ellos son paquetes de control y son los mismos en cada tipo de conexión. Debido a la necesidad de tranquilidad en la transmisión de datos, los paquetes son

³⁴ Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Culhuacán. Seminario: telefonía celular y protección en sus enlaces de comunicación

³⁵ Scribd, Redes Inalámbricas. Artículo publicado en internet. www.scribd.com

enviados en grupos sin interrumpir otras transmisiones que se estén realizando en ese momento³⁶.

Protocolos de conexión

Las conexiones Bluetooth son establecidas a través de la siguiente técnica³⁷:

1. Standby: cuando los dispositivos están en modo de reposo ellos escuchan mensajes cada 1.8 segundos sobre 32 saltos de frecuencia
2. Page/inquiry: permite el envío de un paquete denominado 'Page' que permite realizar la conexión con otro dispositivo, y si el receptor de este page contesta se comienza con la transferencia de datos
3. Active: permite la transmisión de datos
4. Hold: permite realizar la conexión sin necesidad de transferir datos la finalidad de esto es conservar el poder entre el master y el slave, siempre y cuando así se desee
5. Sniff: esta técnica solo es aplicada a unidades slave y permite conservar el poder, durante este modo el slave no toma un rol activo pero escucha a un nivel reducido.
6. Park: este es un modo reducido, durante este modo el slave es sincronizado a la piconet, lo cual permite no requerir una reactivación completa, y no es parte del tráfico.

³⁶ Bluetooth, Qué es bluetooth. Artículo publicado en internet. <http://atenea.unicauca.edu.co>³⁶
Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica,
Unidad Culhuacán. Seminario: telefonía celular y protección en sus enlaces de comunicación

³⁷ Bluetooth, Qué es bluetooth. Artículo publicado en internet.
<http://atenea.unicauca.edu.co>

a) MySQL

SQL (Lenguaje de Consulta Estructurado) fue comercializado por primera vez en 1981 por IBM, el cual fue presentado a ANSI y desde entonces ha sido considerado como un estándar para las bases de datos relacionales. Desde 1986, el estándar SQL ha aparecido en diferentes versiones como por ejemplo: SQL:92, SQL:99, SQL:2003. MySQL es una idea originaria de la empresa open source MySQL AB establecida inicialmente en Suecia en 1995 y cuyos fundadores son David Axmark, Allan Larsson, y Michael "Monty" Widenius. El objetivo que persigue esta empresa consiste en que MySQL cumpla el estándar SQL, pero sin sacrificar velocidad, fiabilidad o usabilidad³⁸.

Lenguajes de programación

Existen varias APIs que permiten, a aplicaciones escritas en diversos lenguajes de programación, acceder a las bases de datos MySQL, incluyendo C, C++, C#, Pascal, Delphi (vía dbExpress), Eiffel, Smalltalk, Java (con una implementación nativa del driver de Java), Lisp, Perl, PHP, Python, Ruby, Gambas, REALbasic (Mac), (x)Harbour (Eagle1), FreeBASIC, y Tcl; cada uno de estos utiliza una API específica. También existe un interfaz ODBC, llamado MyODBC que permite a cualquier lenguaje de programación que soporte ODBC comunicarse con las bases de datos MySQL. También se puede acceder desde el sistema SAP, lenguaje ABAP³⁹.

³⁸ Debian GNU/Linux México. Comunidad de usuarios GNU/Linux México. Artículo publicado en internet. www.debian-mx.com

³⁹ Aspectos sociales de la informática. Artículo publicado en internet. www.morfeo.upc.es

Plataformas⁴⁰

MySQL funciona sobre múltiples plataformas, incluyendo:

- AIX
- BSD
- FreeBSD
- HP-UX
- GNU/Linux
- Mac OS X
- NetBSD
- Novell Netware
- OpenBSD
- OS/2 Warp
- QNX
- SGI IRIX
- Solaris
- SunOS
- SCO OpenServer
- SCO UnixWare
- Tru64
- eBD
- Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista y otras versiones de Windows.
- OpenVMS

⁴⁰ Preguntas frecuentes sobre MySQL cluster. Artículo publicado en internet.
<http://dev.mysql.com>

Características adicionales⁴¹

- Usa GNU Automake, Autoconf, y Libtool para portabilidad
- Uso de multihilos mediante hilos del kernel
- Usa tablas en disco b-tree para búsquedas rápidas con compresión de índice
- Tablas hash en memoria temporales
- El código MySQL se prueba con Purify (un detector de memoria perdida comercial) así como con Valgrind, una herramienta GPL
- Completo soporte para operadores y funciones en cláusulas select y where
- Completo soporte para cláusulas group by y order by, soporte de funciones de agrupación
- Seguridad: ofrece un sistema de contraseñas y privilegios seguro mediante verificación basada en el host y el tráfico de contraseñas está cifrado al conectarse a un servidor.
- Soporta gran cantidad de datos. MySQL Server tiene bases de datos de hasta 50 millones de registros
- Se permiten hasta 64 índices por tabla (32 antes de MySQL 4.1.2). Cada índice puede consistir desde 1 hasta 16 columnas o partes de columnas. El máximo ancho de límite son 1000 bytes (500 antes de MySQL 4.1.2)
- Los clientes se conectan al servidor MySQL usando sockets TCP/IP en cualquier plataforma. En sistemas Windows se pueden conectar usando named pipes y en sistemas Unix usando ficheros socket Unix.
- En MySQL 5.0, los clientes y servidores Windows se pueden conectar usando memoria compartida

MySQL contiene su propio paquete de pruebas de rendimiento proporcionado con el código fuente de la distribución de MySQL.

⁴¹ Preguntas frecuentes sobre MySQL cluster. Artículo publicado en internet. <http://dev.mysql.com>

Tipos de compilación del servidor

Hay tres tipos de compilación del servidor MySQL⁴²:

- **Estándar:** Los binarios estándar de MySQL son los recomendados para la mayoría de los usuarios, e incluyen el motor de almacenamiento InnoDB.
- **Max** (No se trata de MaxDB, que es una cooperación con SAP): Los binarios incluyen características adicionales que no han sido lo bastante probadas o que normalmente no son necesarias.
- **MySQL-Debug:** Son binarios que han sido compilados con información de depuración extra. No debe ser usada en sistemas en producción porque el código de depuración puede reducir el rendimiento.

3.1.3. Descripción del proceso

a) Compras

Selección de Proveedores: Como se había mencionado con anterioridad, el proceso de selección de proveedores, por la naturaleza de este negocio, ha de ser un proceso más serio, con unos criterios basados más que en la disminución de costos, en la calidad y cumplimiento del proveedor. Hay que hacer un arduo estudio de todos los proveedores de sensores de glucosa, analizar los pros y los contra que se encuentran en cada uno, para finalmente escoger la mejor opción.

⁴² Preguntas frecuentes sobre MySQL cluster. Artículo publicado en internet. <http://dev.mysql.com>

Compra de materia prima y/o insumos: A los proveedores previamente seleccionados se les realiza el pedido y se les solicita una factura de compra. Si la compra requiere de un pago por adelantado se hace inmediatamente mediante una transacción bancaria y se espera a que llegue el pedido. De lo contrario simplemente se espera a que llegue el pedido. Una vez ha llegado el pedido se realiza una inspección para saber si los insumos adquiridos pasan los estándares de calidad exigidos por la empresa, de no hacerlo, la mercancía es devuelta para reposición y el proceso comienza nuevamente, si la mercancía cumple con los estándares de calidad, se recibe y se hace el pago respectivo de ser necesario.

b) Ventas

Punto de venta: Se recibe al cliente en el punto de venta y un asesor comercial le da la bienvenida preguntándole qué desea saber. Si el cliente sólo se ha acercado por curiosidad, quien lo atiende esclarece todas sus dudas; si el cliente va con intenciones de compra, la introducción que le hace el asesor es más extensa y en ella se incluyen mayor número de ejemplos prácticos, al igual que se le presentan las ventajas que tiene el manejo de las enfermedades con la utilización del producto. Si el cliente desea hacer su compra, se le da la opción de pagarlo de contado o con tarjeta crédito o débito. Si es de la primera forma, se procede a intercambiar el dinero por el bien, si es de la segunda forma, se le facilita al cliente el datáfono para poder hacer su compra. En caso de que el cliente no quede convencido y decida postergar la compra del producto, la persona que lo atendió le facilita un boletín informativo que contiene aún más explícito todo el proceso de manejo preventivo de plagas y enfermedades, además de darle una tarjeta para que se contacte con él en cuanto desee hacer la compra.

Página web: Si el cliente ha hecho su pedido por internet, se corroboran los datos otorgados por el mismo, de ser validados se procede a determinar el tipo de pago, si es con tarjeta, el banco hace la validación de la cuenta y se procede a determinar tiempo de envío, si es en efectivo, se da un mensaje de vuelta con un numero de cuenta al cual consignar, una vez el cliente haya contestado este mensaje se entiende que ha consignado y habiendo comprobado la consignación, se procede a hacer el envío.

Llamada telefónica: Si el cliente llama para aclarar dudas pero tiene la intención de acercarse después al punto de venta, un asesor comercial las esclarece. Si desea hacer un pedido, Se pregunta por sus datos personales, además de la ciudad de ubicación, dirección y número telefónico de su residencia; para este caso en particular, se le advierte al cliente que el pago ha de ser de contado. Se finaliza la llamada y se retorna una al número telefónico otorgado por el cliente para confirmar el envío. Habiendo sido satisfactoria esta acción, se le da a la persona un número de cuenta para que consigne el valor del/los artículo(s). Inmediatamente se procede a enviar el Glucómetro Vegetal al destino señalado, donde se hace la observación a la empresa de envíos de estar pendiente de la confirmación de la entrega de dicho paquete. Al cliente se le dan 8 horas para hacer la transacción (estas horas corresponden al horario de atención bancaria), si pasado ése tiempo la misma no ha ocurrido, se desiste de enviar el paquete aunque se tenga que asumir gastos por concepto de envío; en caso contrario, se llama a la empresa de mensajería y se confirma la entrega del paquete, culminando así el proceso de venta por este medio.

c). Producción

Recepción y almacenamiento de materia prima para proceso productivo:

Una vez la mercancía ha pasado el control de calidad, ésta es recibida y clasificada en materia prima que debe ser procesada y la que no debe serlo. El

procesamiento consiste en la que debe ser transformada de su forma original para ser utilizada en el ensamblaje de los medidores de glucosa.

Antes de la producción

1. Diseño del circuito electrónico del dispositivo
2. Análisis, diseño e implementación del software que se instala en los microcontroladores
3. Análisis, diseño e implementación del sistema de información TecnoAgro
4. Diseño de carcasa para el glucómetro vegetal

Pruebas

Se realizan pruebas para poner a punto la precisión del medidor de glucosa y verificar el correcto funcionamiento de todos los elementos constitutivos del mismo.

Producción

Una vez hechas las correcciones, se pasara a la etapa de producción y ensamblaje, que consta de:

1. Impresión de manuales
2. Realización de cajas para empaque (contrato con otra empresa)
3. Realización de espumas para fijación (contrato con otra empresa)
4. Realización de carcasa del Quitín (contrato con otra empresa)
5. Quemado del microcontrolador.
6. Conexión de dispositivos electrónicos a la plaqueta.
7. Conexión de dispositivos al microcontrolador.
8. Ensamble completo del Quitín.
9. Proceso de empaque y embalaje.

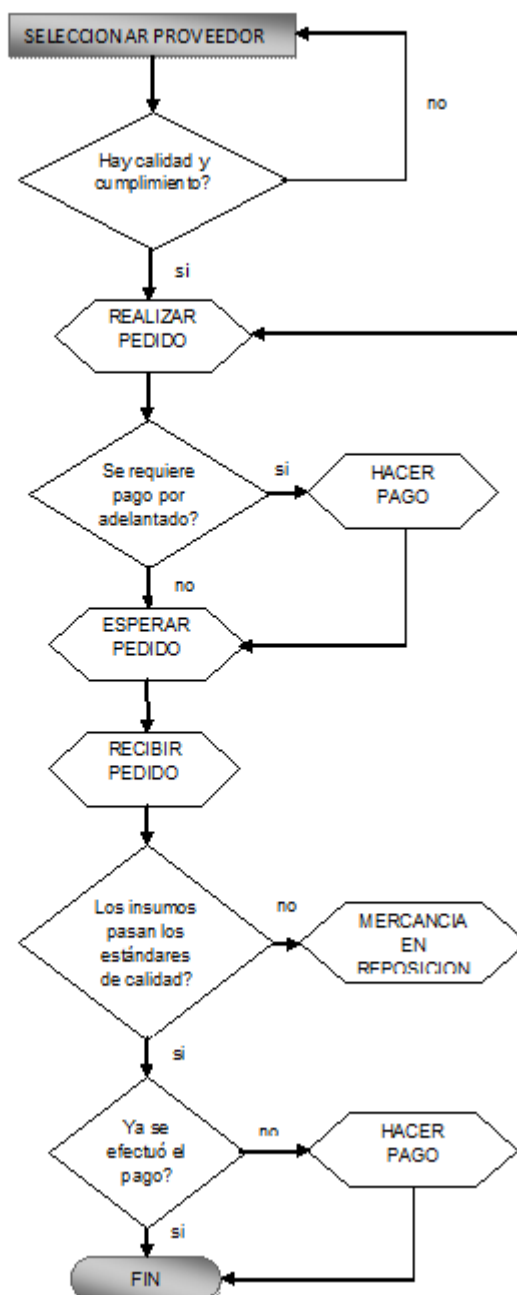
Ensamblaje

Una vez teniendo a mano todos los materiales requeridos, se procede a realizar el ensamblaje. Se monta el sensor de glucosa (Toda la parte concerniente a la recepción de la muestra y la conversión de la misma en corriente eléctrica), al que se le ensamblan el microcontrolador previamente programado acoplado a un módulo bluetooth; también se instala la batería recargable de 9v. Todo este conjunto es encajado en una carcasa diseñada específicamente para este fin, que cuenta con tres botones pulsadores (Encender/Apagar, Limpiar y Enviar), por último se inserta una lanceta removible que puede ser constantemente retirada, bien sea para limpieza o por cambio, aunque puede ser desinfectada con yodo sin necesidad de ser removida. Sólo hay una persona encargada del proceso de ensamblaje, es un experto en el área de electrónica, que cuenta con los materiales y equipos necesarios para asegurar la resistencia y calidad del circuito final.

3.1.3.1. Diagramas de flujo de procesos

Figura 8. Diagrama de flujo de actividades, iteración 1

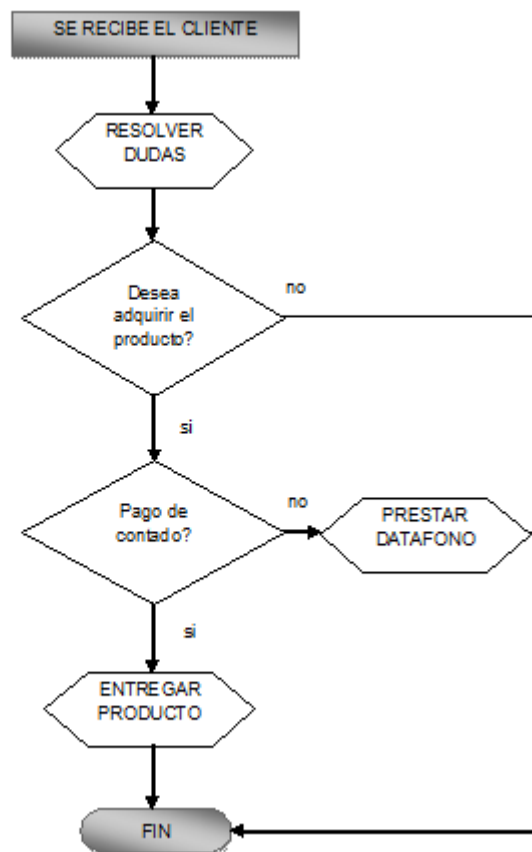
Iteración 1: Compras



Fuente: la autora

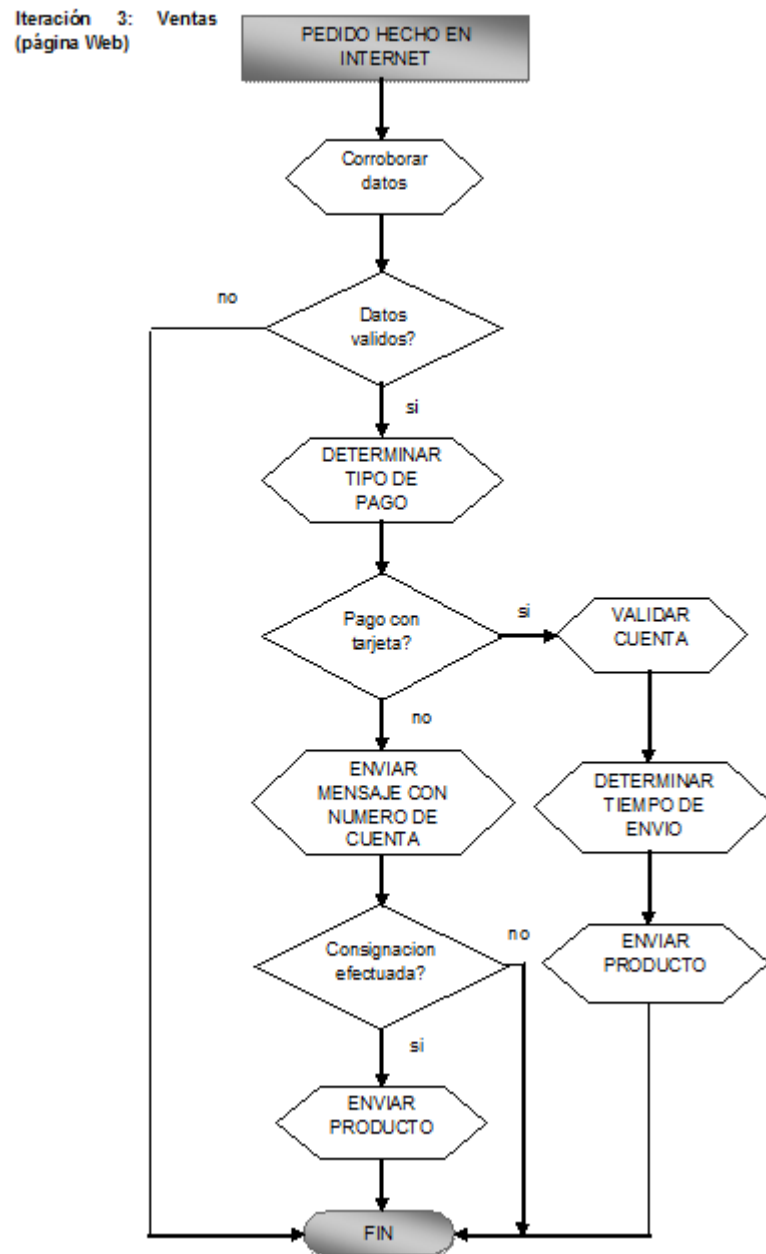
Figura 9. Diagrama de flujo de actividades, iteración 2

Iteración 2: Ventas
(punto de venta)



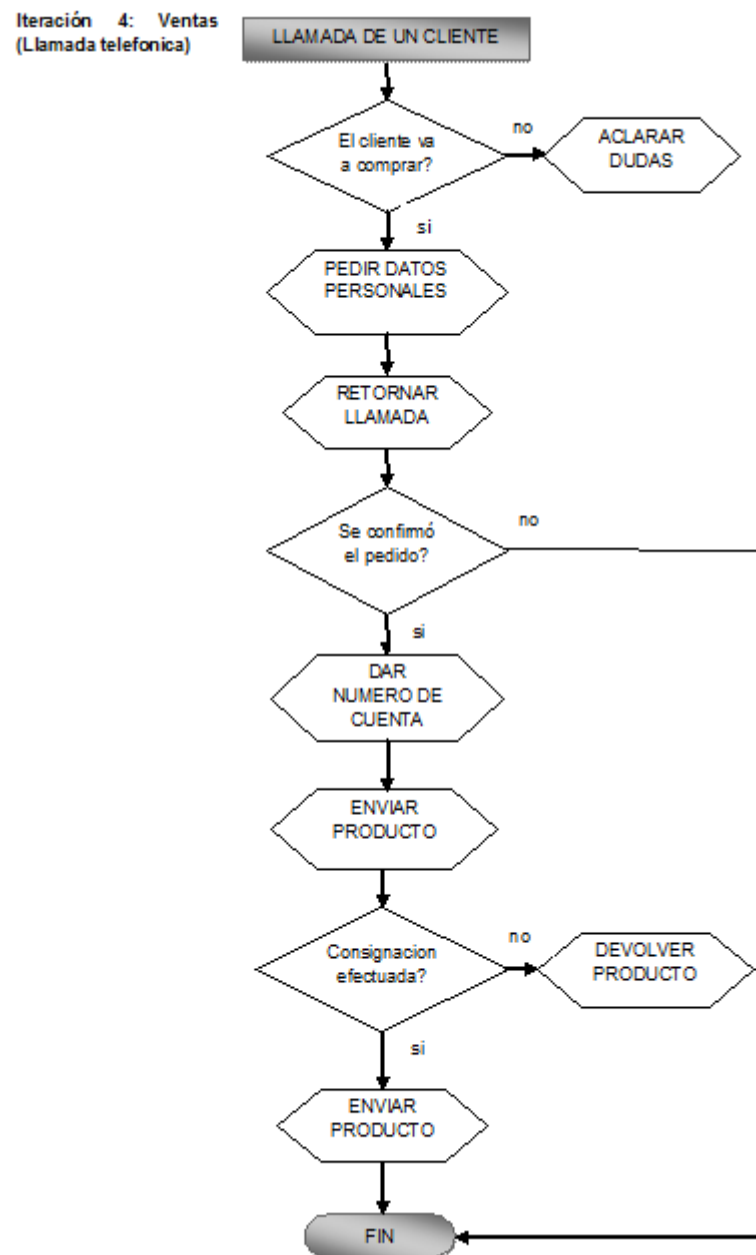
Fuente: la autora

Figura 10. Diagrama de flujo de actividades, iteración 3



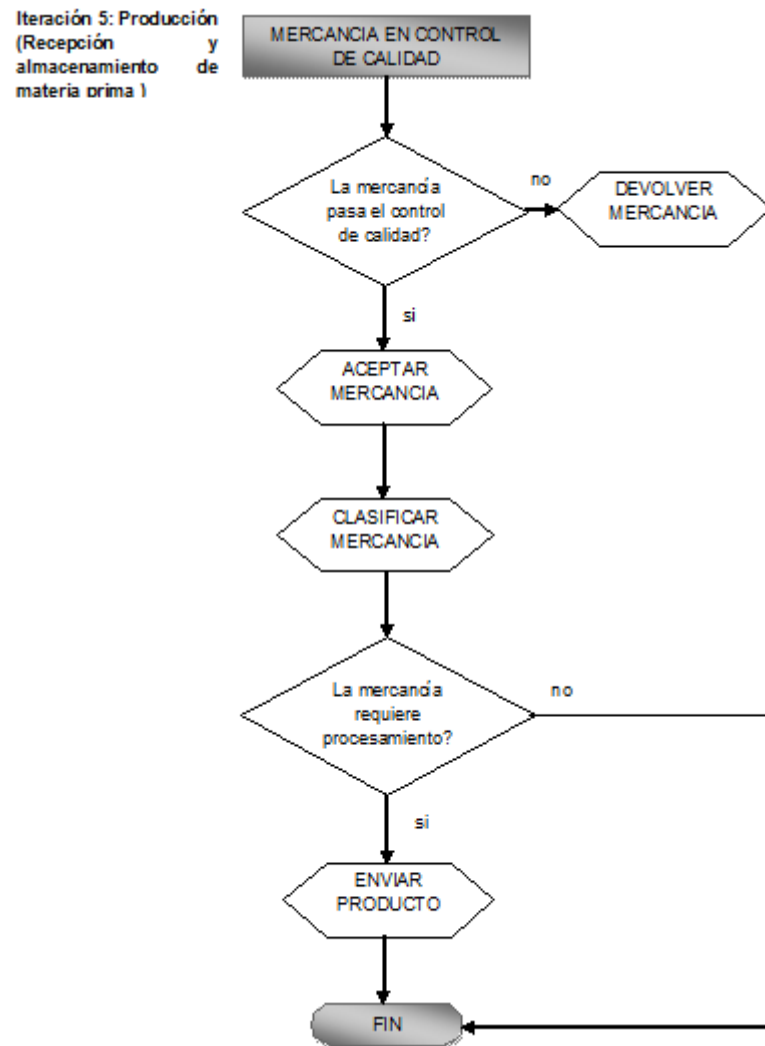
Fuente: la autora

Figura 11. Diagrama de flujo de actividades, iteración 4



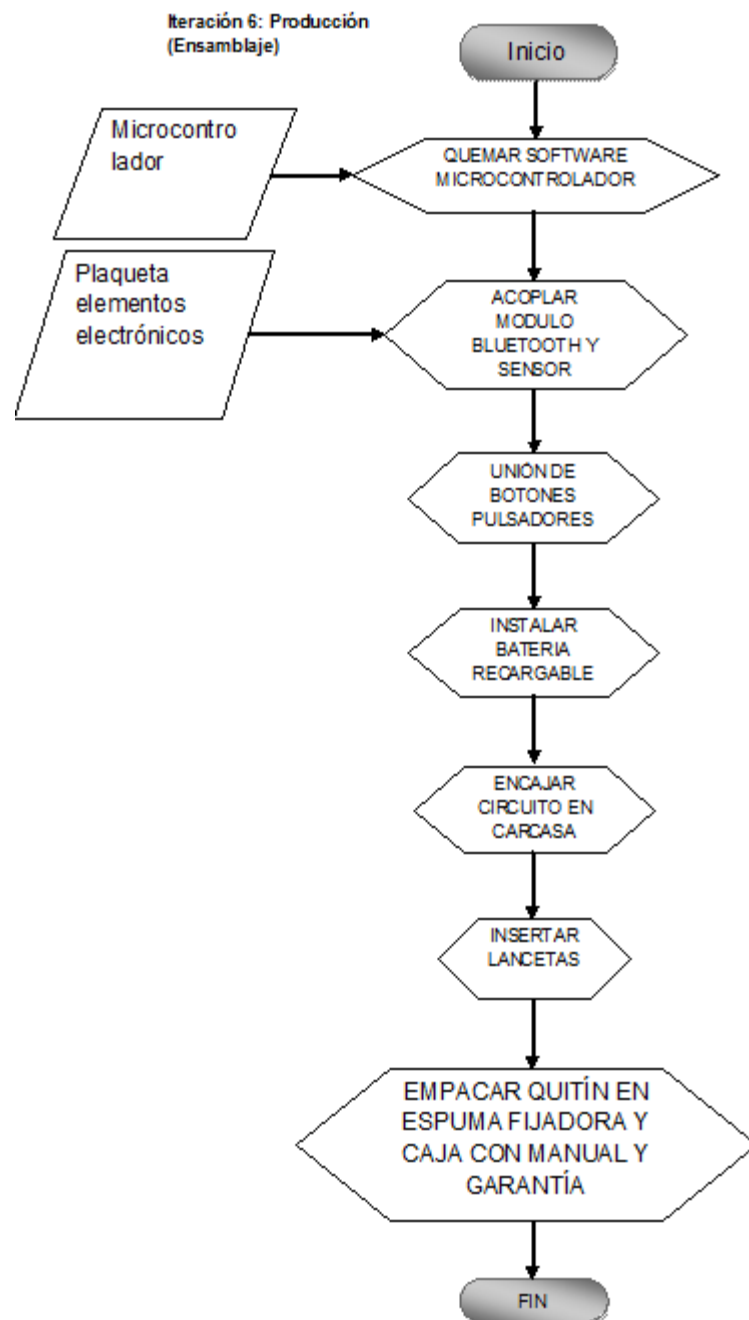
Fuente: la autora

Figura 12. Diagrama de flujo de actividades, iteración 5



Fuente: la autora

Figura 13. Diagrama de flujo de actividades, iteración 6



Fuente: la autora

3.1.4. Necesidades y requerimientos

Tecnología requerida

La compañía utilizará la tecnología necesaria que permitirá tener un proceso productivo ágil, el cual asegurará no sólo la puntualidad en la entrega sino también la calidad en el producto.

Computador portátil HP Pavilion DV7 Core2Duo.

- Procesador 2.13 GHz, Intel Core2Duo con tecnología Intel Centrino2
- Memoria 4GB DDR2
- Disco Duro 500 GB (5400 RPM)
- Sistema Operativo Windows Vista Home Premium 64 bits SP1
- Modem 56k

Multímetro digital con osciloscopio

- Banda de 8MHz en osciloscopio
- 40 MS/s en muestra de tiempo real
- Máxima lectura de 3999 y actualización 2 a 3 veces/seg
- True RMS multímetro

Osciloscopio digital

- Ancho de banda de 100 MHz
- Tasa de muestreo en tiempo de 1GS/s
- Longitud de registro de 25 k
- Pantalla a color TFT-LCD

Telepago/Datafono Thales ARTEMA Mobile

GSM/GPRS

Multímetro tester digital

- Batería de 3v tipo botón
- Pantalla de 43x22 mm
- Peso neto 62g

Requerimientos de mano de obra especializada

Ingeniero electrónico: Persona encargada del proceso de ensamble, que puede contribuir al perfeccionamiento del proceso y mejoramiento del producto. Está no sólo encargado de la producción de las unidades, sino también de investigar y aplicar nuevas técnicas, con previo consentimiento del Gerente General.

Requerimientos de materia prima

Para cada ejemplar se requieren los siguientes elementos:

- Sensor de glucosa
- Microcontrolador MC68HC908GP32 de la familia HC08 de Freescale, con arquitectura Von Newman y CPU de 8 bits
- Módulo bluetooth BR-SC30A de blueradios
- Batería recargable 9V marca Sony
- Pulsadores convencionales (3)
- Carcasa plástica
- 10 Lancetas
- Cargador de Baterías de 9v

Requerimientos de insumos por periodo

En cuanto a insumos se requerirá cajas de cartón para el embalaje del dispositivo, al igual que espumas fijadoras y un plegable en el cual se encuentran las instrucciones de uso para hacer válida la garantía y la misma; Así mismo un cd que posteriormente contendrá el instalador del sistema de información TecnoAgro.

Presupuesto requerido

Ver tabla al final del presente capítulo.

Tabla 10. Arriendo y servicios

Servicios	Mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Arriendo	\$ 150.000	\$ 1'800.000	\$ 1'890.000	\$ 1'984.500	\$ 2'083.725	\$ 2'187.911
Servicios	\$ 150.000	\$ 1'800.000	\$ 1'890.000	\$ 1'984.500	\$ 2'083.725	\$ 2'187.911
Teléfono, celular e internet	\$ 208.490	\$ 2'501.880	\$ 2'626.974	\$ 2'758.323	\$ 2'896.239	\$ 3'041.051

Fuente: la autora

3.1.5. Plan de producción

Los medidores de glucosa de origen vegetal serán producidos al ritmo de la demanda, sin embargo, se contempla que para el primer mes no habrá ventas, debido a que se empleara este tiempo en la adecuación del local. De igual

forma los tres primeros meses puede que la producción sea baja o nula, mientras se da a conocer la compañía en el mercado, los meses contiguos se prevé sean mejores para completar las unidades proyectadas en ventas para el primer año.

3.1.6. Análisis sistema de información TecnoAgro

3.1.6.1. Descripción del problema

El sistema de información TecnoAgro, permite al usuario hacer la captura de la muestra de glucosa de los elementos de un cultivo, que comprende el proceso desde la toma de la misma, hasta el almacenamiento de los datos; los datos obtenidos pueden ser consultados en una fase preliminar y posteriormente el sistema muestra un reporte, consistente en la gráfica ideal Vs la gráfica real, y cifras porcentuales de los resultados obtenidos, en donde se generan las recomendaciones pertinentes, correspondientes a qué químico utilizar y en qué cantidades. El reporte mostrado es por defecto, el de los datos actuales, para ver el historial, basta con modificar la fecha de toma de los mismos.

3.1.6.2. Especificación de requerimientos

3.1.6.2.1. Requerimientos funcionales

Son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema.

Requerimientos del usuario: Se requiere un sistema a través del cual se pueda conocer el estado actual de un fruto y su grado de maduración, utilizando como criterio la medición de glucosa. El sistema debe incluir desde la toma de la muestra de glucosa hasta el análisis de los resultados obtenidos. Los

resultados deben contener gráficos analíticos, cuantificación de resultados y generación de recomendaciones donde se determine qué químico utilizar y la cantidad a aplicar.

3.1.6.2.2. Requerimientos no funcionales

Este tipo de requerimientos son aquellos que se deben cumplir al diseñar el sistema de información TecnoAgro, sin embargo, no serán expresados en el modelo final de objetos. Estos requerimientos son:

- De rendimiento
- De eficiencia
- Tecnológicos
- De confiabilidad
- De usabilidad

Requerimientos de rendimiento: Se debe optimizar el tiempo máximo en que la aplicación responde a las peticiones de los usuarios, para esto se busca que el tiempo máximo que tarde el sistema para ser usado sea de 10 segundos, en un computador con 256 Mb de memoria RAM y una conexión de internet de 512 M.

Requerimientos de eficiencia: El sistema de información debe ser eficiente en cuanto al análisis de los datos y a la recomendación que se da al usuario.

Requerimientos tecnológicos: La aplicación debe ser compatible con sistemas operativos y computadores con memoria RAM mínima de 256 Mb.

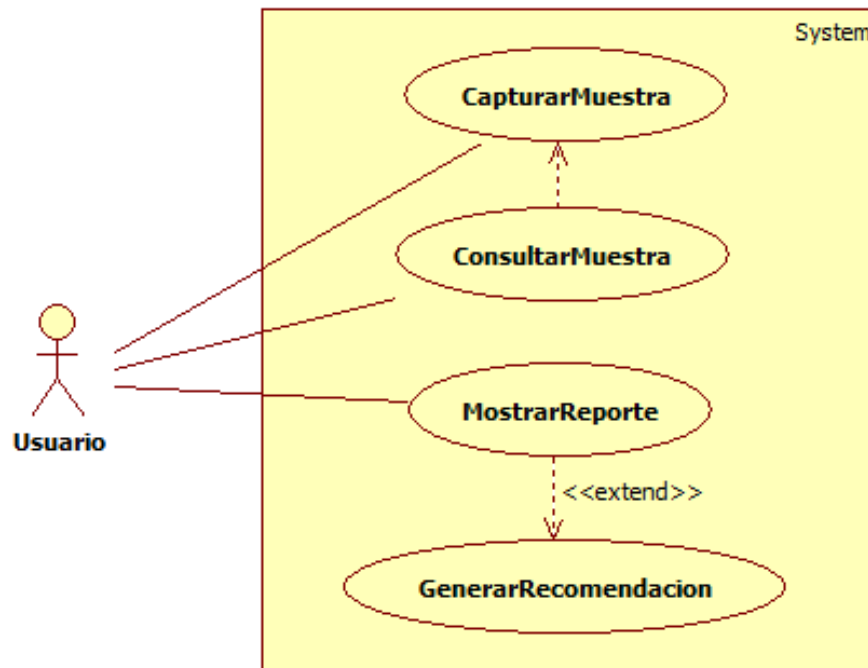
Requerimientos de confiabilidad: La aplicación debe ser confiable haciendo el análisis de los datos a través de métodos establecidos matemáticamente.

Requerimientos de usabilidad: La aplicación cuenta con unas opciones comprensibles y una interfaz de usuario amigable; contará con un manual de explicación del sistema de información y sus herramientas.

3.1.6.3. Modelo de casos de uso

3.1.6.3.1. Diagrama de casos de uso

Figura 14. Modelo de casos de uso



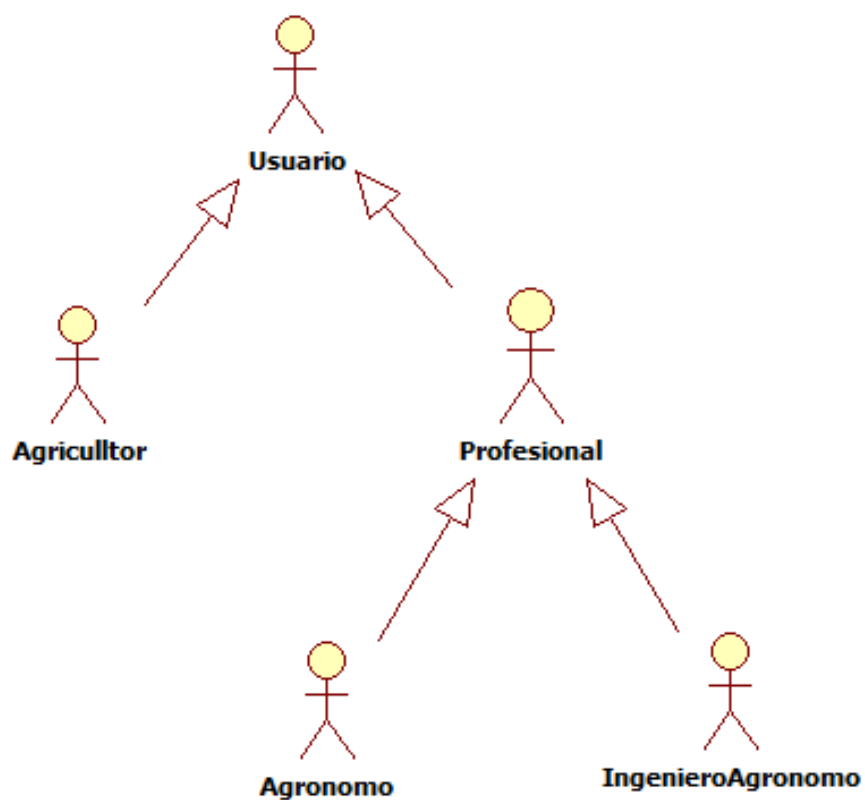
Fuente: la autora

3.1.6.3.2. Identificación de los actores

Para efectos de simplificación, es importante aclarar que pese a que para este sistema se identificaron específicamente tres tipos de usuarios reales, como los son, el agricultor y agrónomo e ingeniero agrónomo, como herencia de

profesional, se hablará de ellos simplemente como usuarios, debido a que todos los anteriores usan el sistema de la misma forma.

Figura 15. Identificación de los actores



Fuente: la autora

3.1.6.3.3 Documentación

Especificación de actores

Tabla 11. Especificación actor usuario

Actor	Usuario
Casos de Uso	Capturar muestra, consultar muestra, mostrar reporte
Tipo	Primario
Descripción	Es el actor principal y representa a los actores identificados que utilizan el sistema de información TecnoAgro

Fuente: la autora

Especificación de casos de uso

Tabla 12. Funciones caso de uso capturar muestra

Capturar muestra		
Funciones básicas		
Referencia	Función	Categoría
R 1.1	Hace las solicitudes de entradas pertinentes para la toma de la muestra	Evidente
R 1.2	Guarda la información de los datos obtenidos de la muestra tomada	Ocultá

Fuente: la autora

Tabla 13. Caso de uso capturar muestra

Caso de uso		Capturar muestra	
Actores		Usuario(iniciador	
Propósito		Capturar la toma de muestras de glucosa para un cultivo	
Resumen		El usuario elige la opción toma de datos, que consiste en la recolección del nivel de glucosa para cada uno de los elementos que constituyen la muestra	
Tipo		Primario, esencial	
Referencias cruzadas		R 1.1, R 1.2	
Curso normal de los eventos:			
Acción de los actores		Respuesta del sistema	
1.	El caso de uso inicia cuando el usuario elige la opción toma de datos		
		2.	El sistema le pide al usuario que entre el tipo de distribución (ha de ser un carácter alfa-numérico)
3.	El usuario entra el tipo de distribución		
		4.	El sistema le pide al usuario el número de plantas existentes en el cultivo
5.	El usuario ingresa el número de plantas		
		6.	Calcula el tamaño de la muestra que debe ser analizada, de acuerdo a la población existente
		7.	Solicita el nombre del fruto en el cultivo
8.	Entra el nombre del fruto		
		9.	Solicita la entrada de datos
10.	Ingresar datos		
		11.	Guarda datos
Cursos alternativos:			
Línea 2	Si el carácter entrado en el tipo de distribución no es válido, el proceso se detiene, vuelva a la línea 1		

Fuente: la autora

Tabla 14. Funciones caso de uso consultar muestra

Consultar muestra		
Funciones básicas		
Referencia	Función	Categoría
R 2.1	Muestra los valores de glucosa de los frutos en la muestra	Evidente

Fuente: la autora

Tabla 15. Caso de uso consultar muestra

Caso de uso		Consultar muestra	
Actores		Usuario(iniciador)	
Propósito		Ver los valores obtenidos en la toma de datos	
Resumen		El usuario selecciona la opción consultar muestra, esperando la respuesta del sistema, que corresponde en permitirle visualizar los valores de glucosa para los frutos seleccionados	
Tipo		Secundario	
Referencias cruzadas		R 2.1	
Curso normal de los eventos:			
Acción de los actores		Respuesta del sistema	
1.	El caso de uso inicia cuando el usuario quiere consultar los datos obtenidos en la muestra		
		2.	El sistema muestra los datos obtenidos en la captura de muestra

Fuente: la autora

Tabla 16. Funciones caso de uso mostrar reporte

Mostrar reporte		
Funciones básicas		
Referencia	Función	Categoría
R 3.1	Muestra el reporte obtenido del análisis de los datos provenientes de la captura de la muestra	Evidente

Fuente: la autora

Tabla 17. Caso de uso mostrar reporte

Caso de uso		Mostrar reporte	
Actores		Usuario(iniciador)	
Propósito		Mostrar al usuario el reporte correspondiente a una toma de datos	
Resumen		El usuario selecciona la opción en pantalla mostrar reporte, esperando la respuesta del sistema que consiste en la visualización de la gráfica ideal Vs la real y cifras porcentuales de los datos	
Tipo		Primario, esencial	
Referencias cruzadas		R 3.1	
Curso normal de los eventos:			
Acción de los actores		Respuesta del sistema	
1.	El usuario elige la opción mostrar reporte		
		2.	El sistema hace las gráficas y cálculos pertinentes para que el usuario pueda visualizar los resultados obtenidos

Fuente: la autora

Tabla 18. Funciones caso de uso generar recomendación

Generar recomendación		
Funciones básicas		
Referencia	Función	Categoría
R 4.1	Genera una recomendación basada en los resultados obtenidos en el reporte.	Evidente

Fuente: la autora

Tabla 19. Caso de uso generar recomendación

Caso de uso		Generar recomendación	
Actores		Usuario(iniciador)	
Propósito		Mostrar la recomendación pertinente según los resultados obtenidos en el reporte	
Resumen		El usuario selecciona la opción en la pantalla generar recomendación, que le permite saber qué químico aplicar y en qué cantidades, sobre qué elementos de la muestra considerada. Para el caso de que el usuario sea un profesional, esta opción puede no ser tan necesaria	
Tipo		Secundario	
Referencias cruzadas		R 4.1	
Curso normal de los eventos:			
Acción de los actores		Respuesta del sistema	
1.	El usuario elige la opción generar recomendación		
		2.	El sistema le muestra al usuario la recomendación pertinente

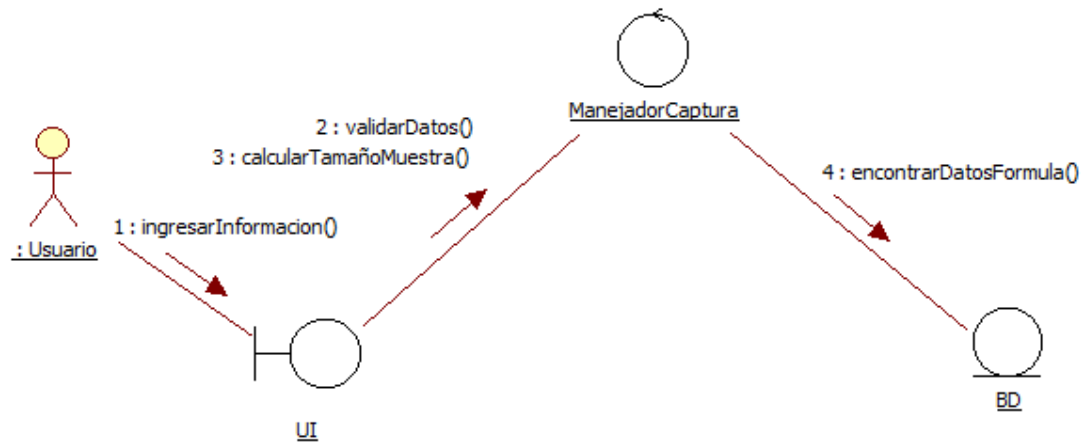
Fuente: la autora

3.1.6.4. Modelo dinámico

En este modelo, los controladores se combinan con la interfaz, lo cual se puede hacer debido a la trivialidad de la definición.

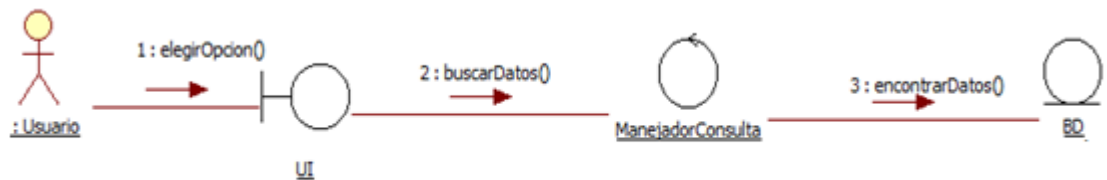
3.1.6.4.1. Diagramas de Colaboración

Figura 16. Diagrama de colaboración capturar muestra



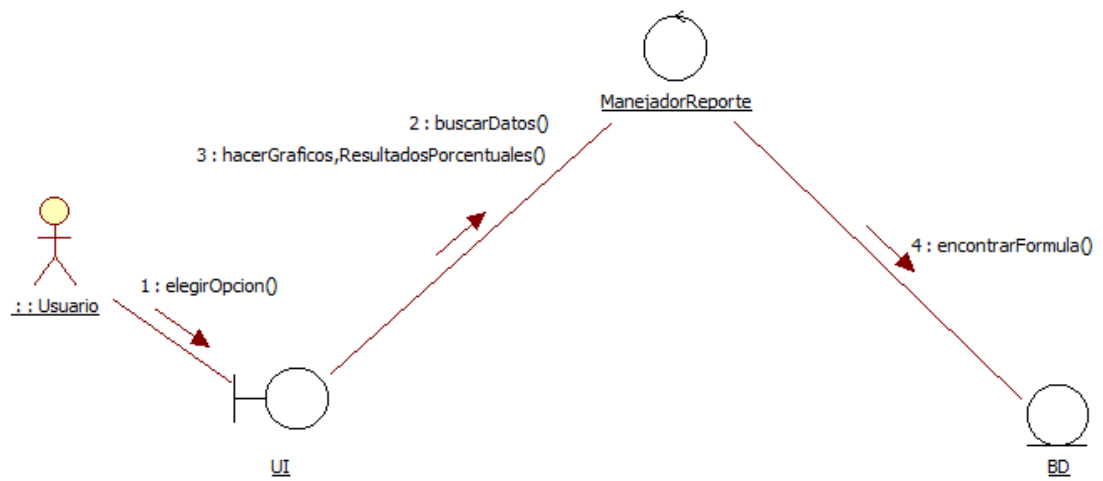
Fuente: la autora

Figura 17. Diagrama de colaboración consultar muestra



Fuente: la autora

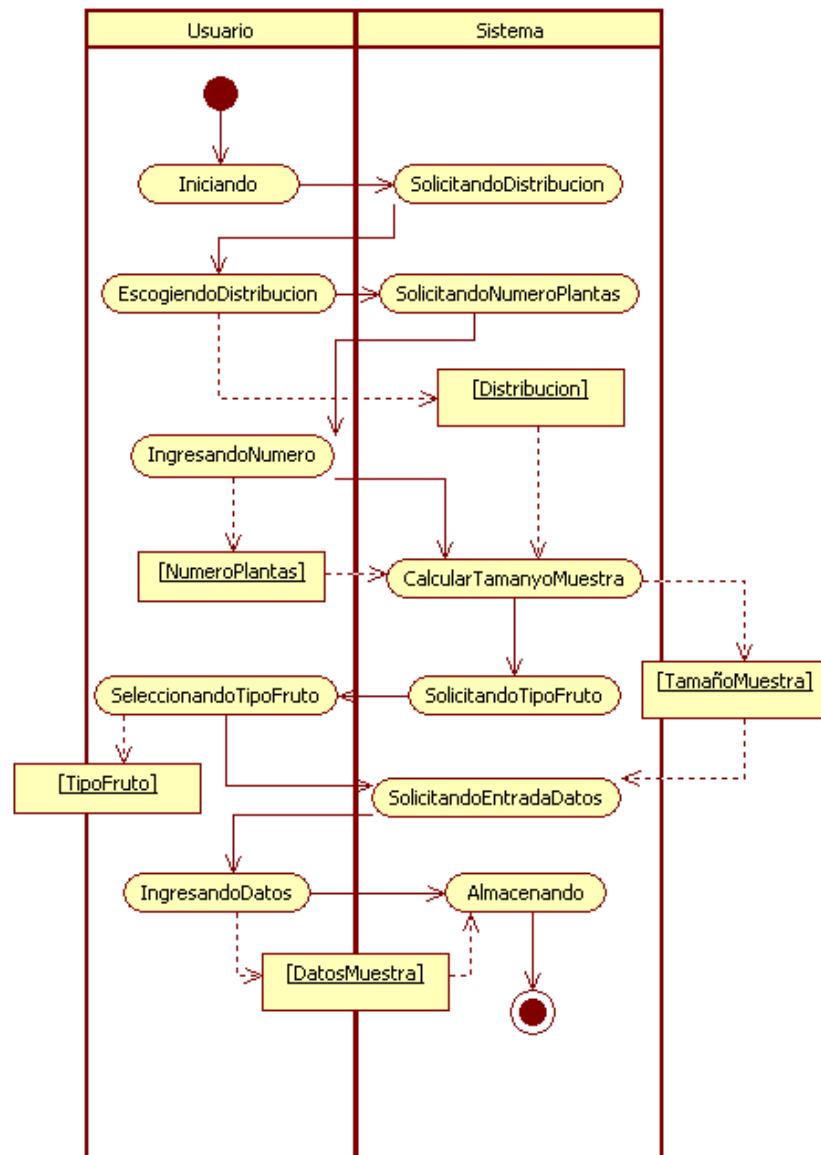
Figura 18. Diagrama de colaboración mostrar
reporte



Fuente: la autora

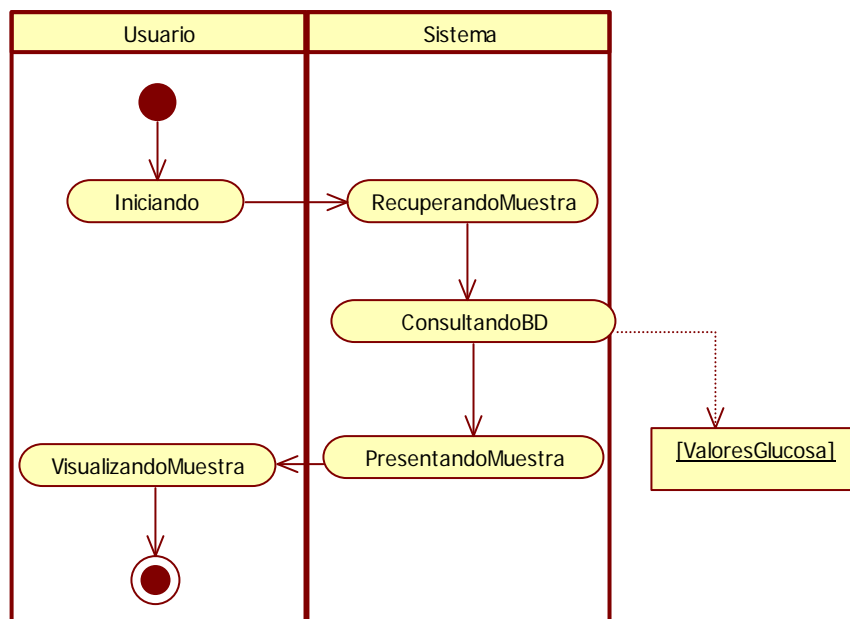
3.1.6.4.2. Diagramas de Actividad

Figura 19. Diagrama de actividad capturar muestra



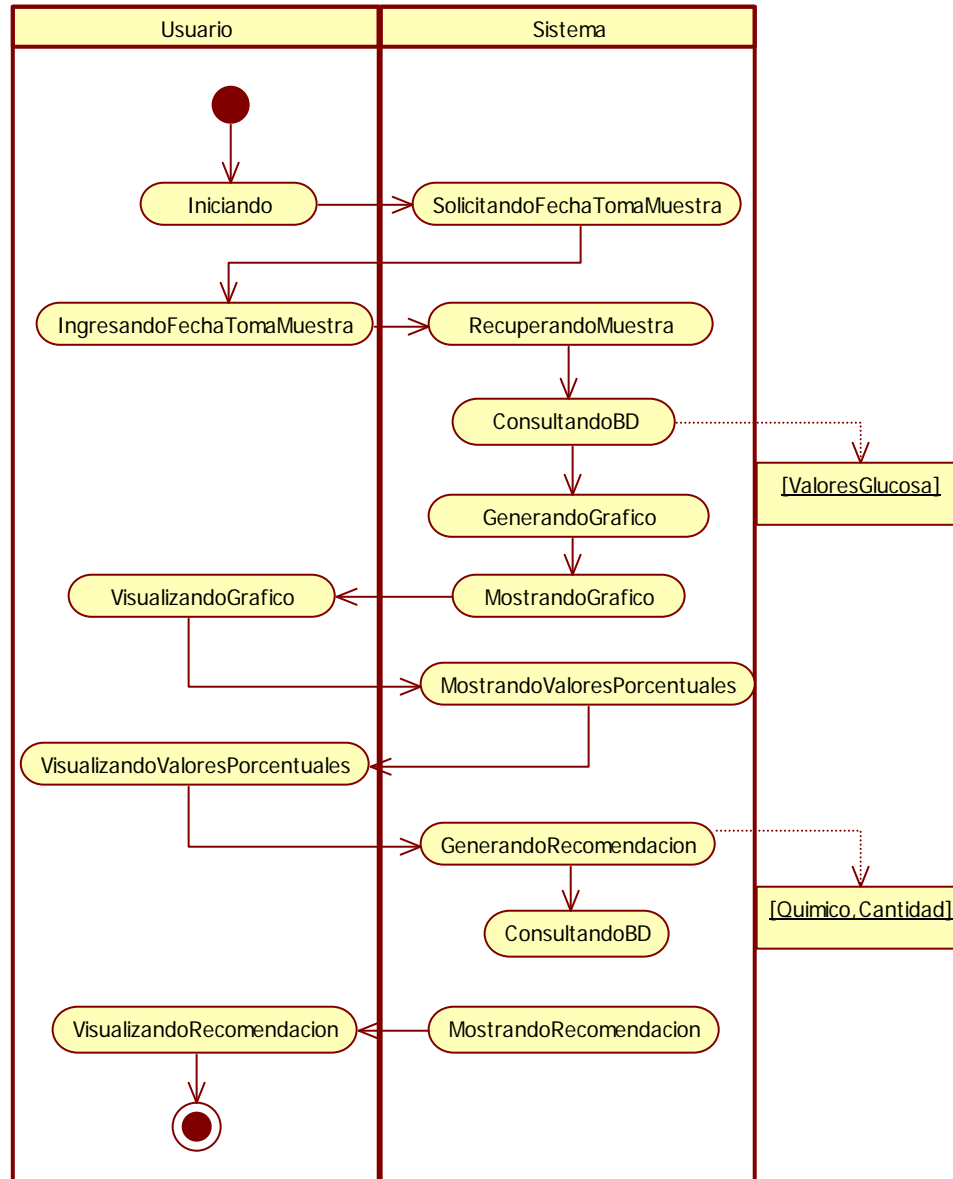
Fuente: la autora

Figura 20. Diagrama de actividad consultar muestra



Fuente: la autora

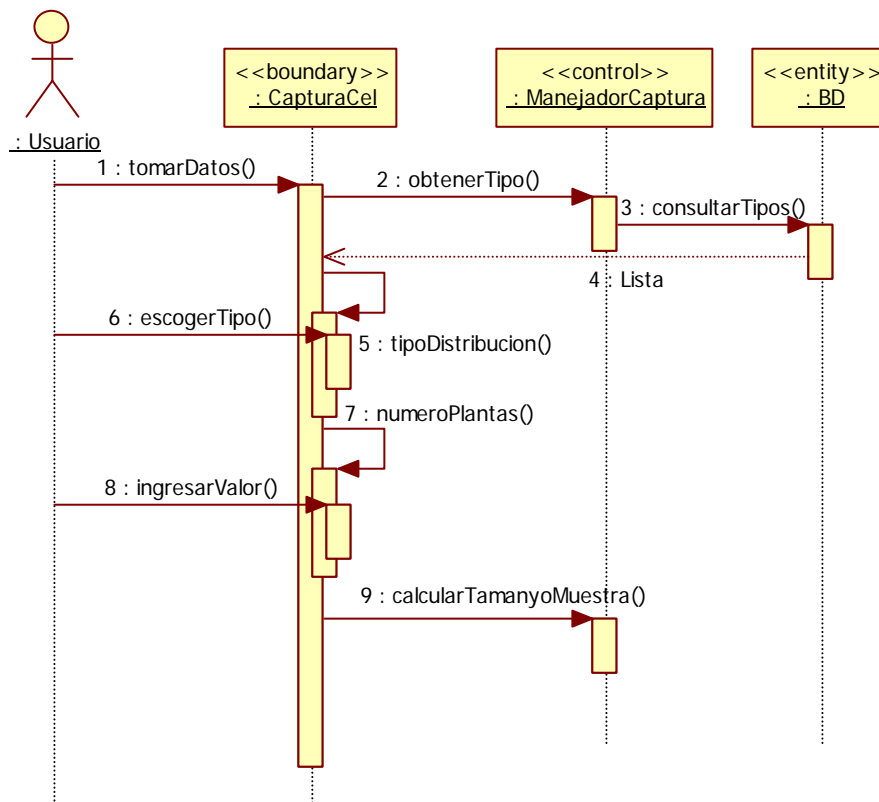
Figura 21. Diagrama de actividad mostrar reporte



Fuente: la autora

3.1.6.5. Diagramas de secuencia

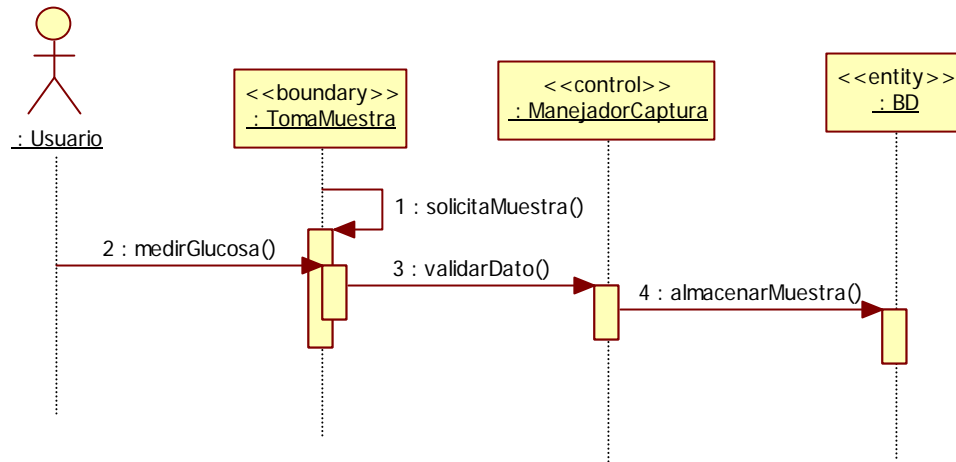
Figura 22. Diagrama de secuencia capturar muestra (CapturaCel)



Fuente: la autora

Capturar muestra, es un proceso que se compone de dos diagramas de secuencia. En este primer diagrama: CapturaCel, el usuario selecciona en el celular la opción Tomar Datos, teniendo la posibilidad de seleccionar el tipo de distribución a utilizar para la toma de datos, después de haber elegido el tipo de distribución, se le solicita el número de plantas existentes en el cultivo, con esta información proporcionada por el usuario, el sistema calcula el tamaño de la muestra a analizar.

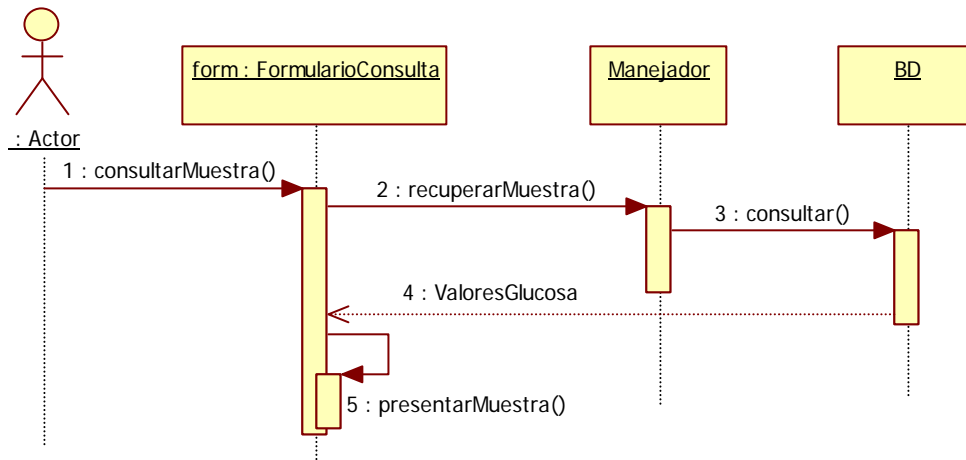
Figura 23. Diagrama de secuencia capturar muestra (TomaMuestra)



Fuente: la autora

El segundo diagrama de secuencia que compone capturar muestra, es TomaMuestra, como su nombre lo indica, aquí se describe el proceso de la toma de la muestra como tal que es hecha en el medidor de glucosa Quitín. El sistema solicita la muestra, para lo cual el usuario hace la extracción de la muestra directamente desde el fruto para medir el nivel de glucosa en el mismo, posteriormente se valida el dato obtenido y se almacena.

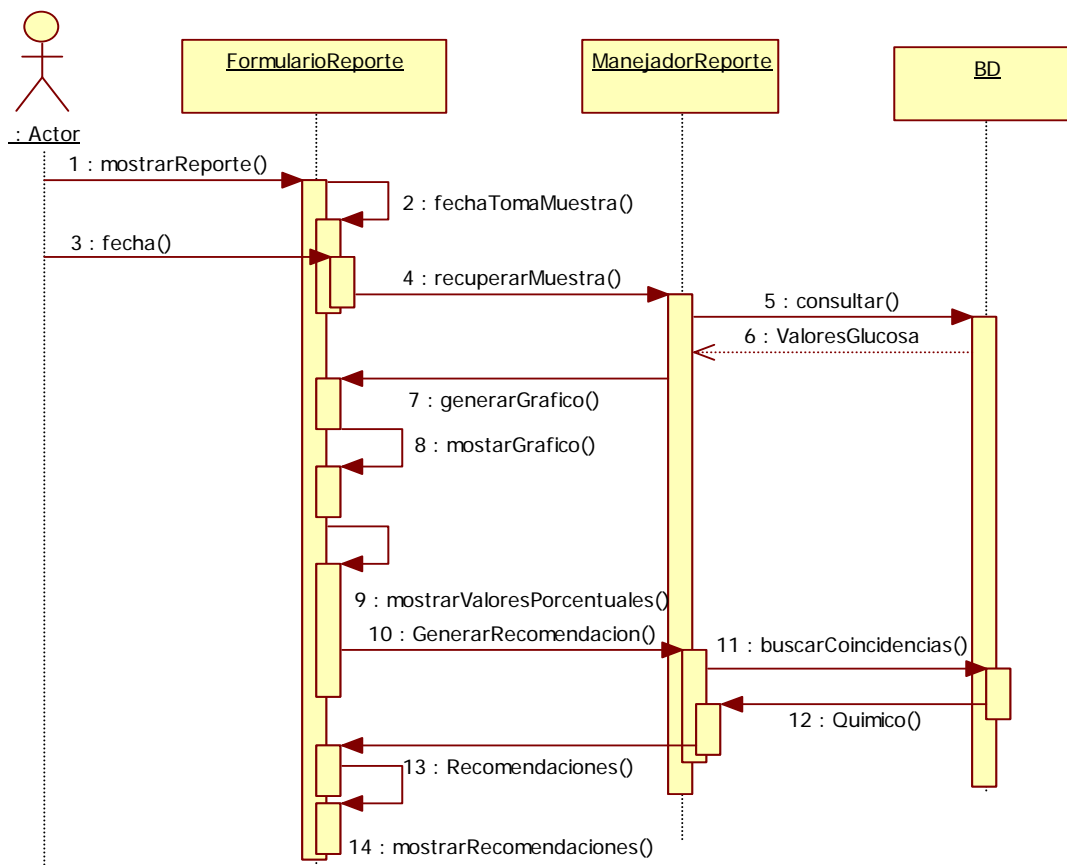
Figura 24. Diagrama de secuencia consultar muestra



Fuente: la autora

Consultar muestra, es el diagrama de secuencia que describe el proceso de la consulta de datos en el celular. El usuario elige esta opción, el sistema recupera la muestra, haciendo una consulta en la base de datos, posteriormente el usuario puede visualizar los valores de glucosa correspondientes para cada elemento de la muestra.

Figura 25. Diagrama de secuencia mostrar reporte



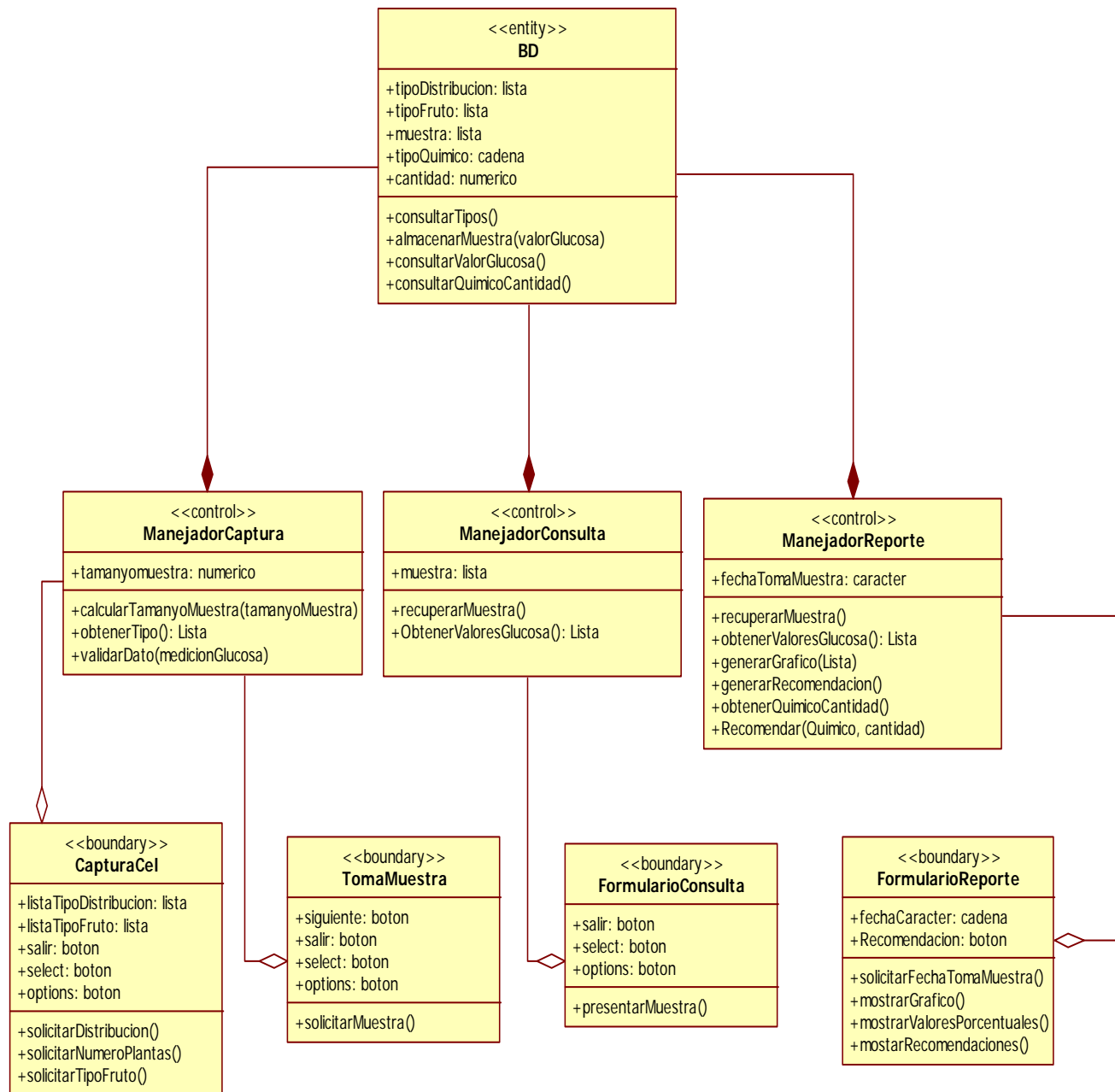
Fuente: la autora

El diagrama de secuencia mostrar reporte se refiere la interacción del usuario con el sistema de información TecnoAgro en el PC. Aquí el usuario desea que el sistema le genere los resultados obtenidos de la toma de datos a través de un reporte. Para analizar esta información, el usuario debe especificar la fecha de la toma de datos para los cuales requiere el análisis, criterio con el cual el sistema hará una búsqueda en la base de datos. Cuando obtiene los valores de glucosa para los diferentes elementos constituyentes de la muestra, el sistema genera un gráfico de la curva ideal Vs. la real, además de resultados porcentuales para una fácil comprensión del fenómeno analizado. Además de ello y según los resultados obtenidos, el sistema da unas recomendaciones relacionadas con el tipo de químico a utilizar y en qué cantidades.

3.1.6.6. Modelo de objetos

3.1.6.6.1. Diagrama de clases

Figura 26. Diagrama de clases



Fuente: la autora

3.1.6.6.2. Especificación de las clases

Descripción de las clases

Tabla 20. Clase BD

Nombre de la clase	BD
Propósito	Para este caso se llamó con el mismo nombre a la BD del teléfono celular y del sistema de información como tal. En ella se encuentra la información referente al tipo de distribución, tipo de fruto y la lista que conforma la muestra, en cuanto a las operaciones realizadas en el dispositivo móvil. También contiene la lista de la muestra, las fechas en las que se realizaron las diferentes tomas de datos, químicos y cantidades a aplicar, para ser usadas en el reporte.
Atributos	tipoDistribucion: lista tipoFruto: lista muestra: lista fechaTomaMuestra: cadena tipoQuimico: cadena cantidad: numérico
Operaciones	consultarTipos() almacenarMUestra(valorGlucosa) consultarValorGlucosa() consultarQuimicoCantidad()

Fuente: la autora

Tabla 21. Clase ManejadorCaptura

Nombre de la clase	ManejadorCaptura
Propósito	Gestiona las operaciones relacionadas tanto en el ingreso de parámetros en el celular, como en la transmisión de datos desde el quitín hacia el mismo.
Atributos	tamanyoMuestra. Numérico
Operaciones	calcularTamanyoMuestra(tamanyoMuestra) obtenerTipo(): lista validarDato(medicionGlucosa)

Fuente: la autora

Tabla 22. Clase ManejadorConsulta

Nombre de la clase	ManejadorConsulta
Propósito	Este manejador se encarga de hacer la gestión pertinente con la BD para permitirle al usuario visualizar los datos almacenados en la toma de la muestra.
Atributos	Muestra: lista
Operaciones	recuperarMuestra() obtenerValoresGlucosa()

Fuente: la autora

Tabla 23. Clase ManejadorReporte

Nombre de la clase	ManejadorReporte
Propósito	Trae desde la BD los valores de glucosa correspondientes a la fecha indicada, generando gráficas y reportes numéricos para simplificarle al usuario el análisis de los datos, además le da unas recomendaciones basadas en los químicos a utilizar y sus respectivas cantidades
Atributos	fechaTomaMuestra: caracter
Operaciones	recuperarMuestra() obtenerValoresGlucosa() generarGrafico(lista) generarRecomendacion() obtenerQuimicoCantidad() recomendar(QuimicoCantidad)

Fuente: la autora

Tabla 24. Clase CapturaCel

Nombre de la clase	CapturaCel
Propósito	Esta interfaz le permite al usuario seleccionar el tipo de distribución que va a utilizar y el fruto que será analizado, también le solicita ingresar el número de plantas para posteriormente ser utilizado por ManejadorCaptura para calcular el tamaño de la muestra para la población existente.
Atributos	listaTipoDistribucion: lista listaTipoFruto: lista salir: botón select: botón options: botón
Operaciones	solicitarDistribución() solicitarNumeroPlantas() solicitarTipoFruto()

Fuente: la autora

Tabla 25. Clase TomaMuestra

Nombre de la clase	TomaMuestra
Propósito	Solicitarle al usuario la entrada de datos a través de la utilización del Quitín, comunicado vía bluetooth con el dispositivo móvil
Atributos	siguiente: botón salir: botón select: botón options. Botón
Operaciones	solicitarMuestra()

Fuente: la autora

Tabla 26. Clase FormularioConsulta

Nombre de la clase	FormularioConsulta
Propósito	Permitirle al usuario la visualización de los datos almacenados en la toma de la muestra.
Atributos	salir: botón select: botón options: botón
Operaciones	presentarMuestra()

Fuente: la autora

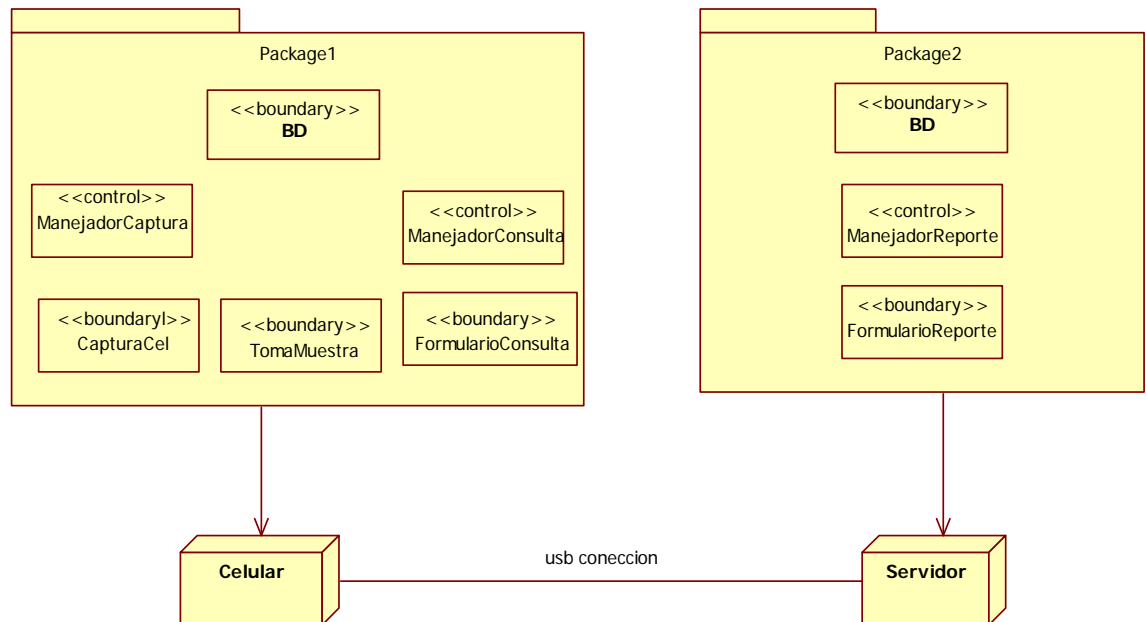
Tabla 27. Clase FormularioReporte

Nombre de la clase	ManejadorConsulta
Propósito	Entregarle al usuario la información correspondiente al análisis de los datos, tal como el despliegue del gráfico obtenido y la visualización de los resultados en valores porcentuales, al igual que las recomendaciones pertinentes
Atributos	fecha: cadena recomendación: botón
Operaciones	solicitarFechaTomaMuestra() mostrarGrafico() mostrarValoresPorcentuales() mostrarRecomendaciones()

Fuente: la autora

3.1.6.6.3. Diagrama de componentes

Figura 27. Diagrama de componentes



Fuente: la autora

3.1.6.7. Interfaces gráficas

Figura 28. Ventana CapturaCel



Fuente: la autora

Figura 29. Ventana TomaMuestra



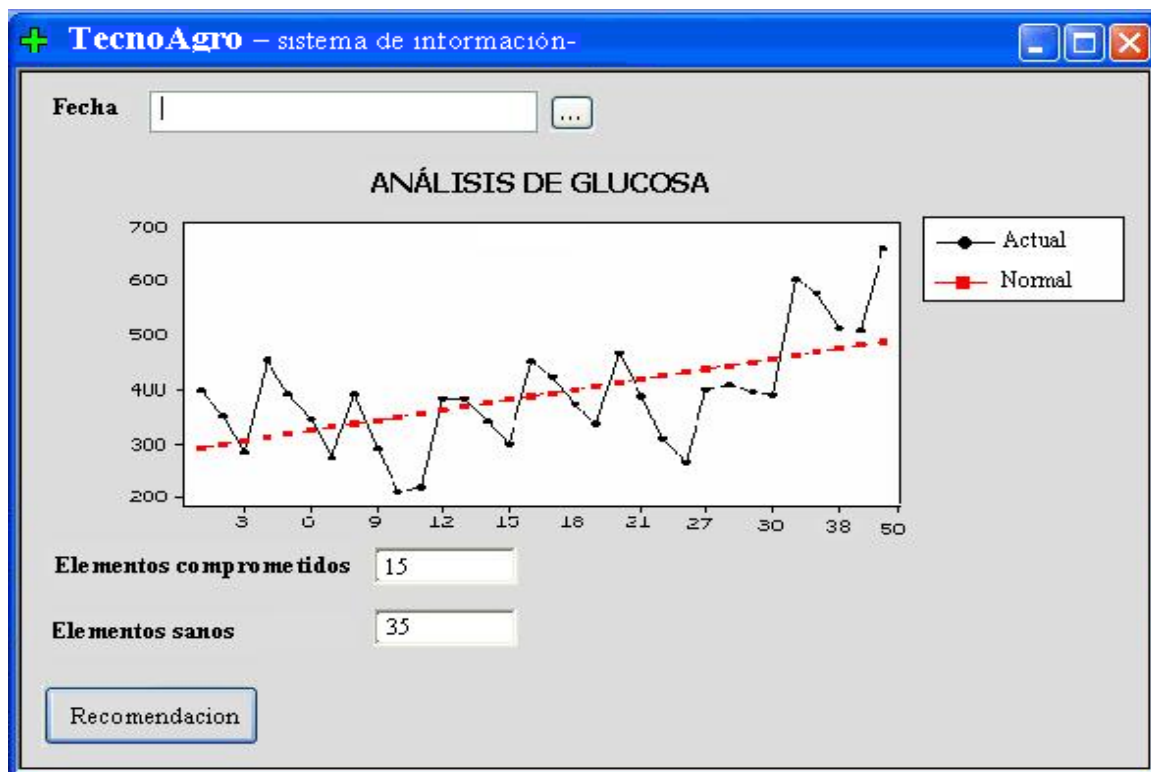
Fuente: la autora

Figura 30. Ventana consultar muestra



Fuente: la autora

Figura 31. Ventana mostrar reporte

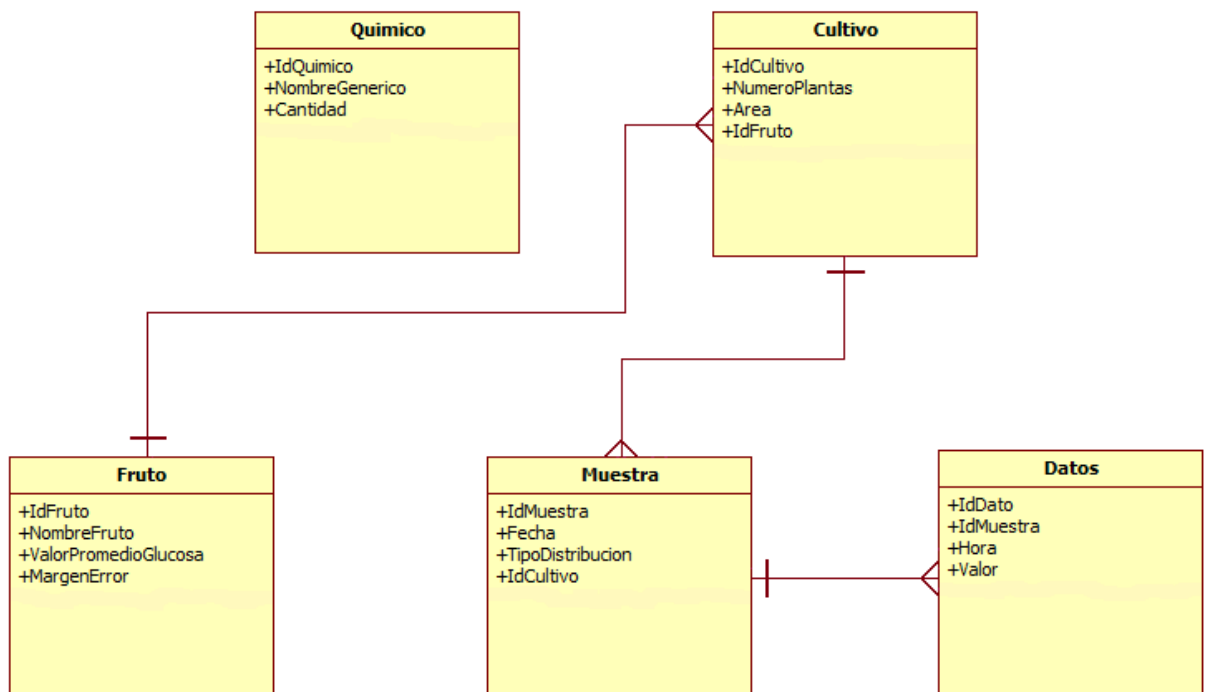


Fuente: la autora

3.1.6.8. Modelo entidad-relación

3.1.6.8.1. Diagrama entidad-relación

Figura 32. Diagrama entidad-relación



Fuente: la autora

3.1.6.8.2. Especificación de tipos

```
CREATE TABLE Químico(  
    IdQuímico INT AUTOINCREMENT  
        PRIMARY_KEY,  
    NombreGenerico STRING NOT NULL,  
    Cantidad STRING NOT NULL
```

```

);
CREATE TABLE Cultivo(
    IdCultivo INT AUTOINCREMENT
                                PRIMARY_KEY,
    NumeroPlantas INT,
    Area INT,
    IdFruto INT
) FOREIGN_KEY IdFruto REFERENCE Fruto.IdFruto;
CREATE TABLE Fruto(
    IdFruto INT AUTOINCREMENT
                                PRIMARY_KEY,
    NombreFruto STRING NOT NULL,
    ValorPromedioGlucosa INT,
    MargenError
);
CREATE TABLE Muestra(
    IdMuestra INT AUTOINCREMENT
                                PRIMARY_KEY,
    Fecha DATE NOT NULL,
    TipoDistribución CHAR NOT NULL,
    IdCultivo INT
) FOREIGN_KEY IdCultivo REFERENCE Cultivo.IdCultivo;
CREATE TABLE Datos(
    IdDato INT AUTOINCREMENT
                                PRIMARY_KEY,
    IdMuestra INT,
    Hora DATE NOT NULL,
    Valor INT
) FOREIGN_KEY IdMuestra REFERENCE Muestra.IdMuestra;

```

3.2 PLAN DE COMPRAS

Tabla 28. Plan de compras

Materia Prima, Insumo o Requerimiento	Unidad	Cantidad	Presentación	Margen de Desperdicio (%)
Insumos				
Caja Cartón	Ud	90	Caja	0
Espuma fijadora	Ud	90	Espuma	0
Plegable instrucciones de uso y garantía	Ud	90	Bolsa	0
Mini CD	Ud	90	Caja	0
Mano de Obra Directa				
Ensamblador	Ud	1	XXX	0
Materia Prima				
Carcasa	Ud	90	Bolsa	0
Sensor de Glucosa	Ud	90	Caja	0
Microcontrolador MC68HC908GP32	Ud	90	Caja	0
Módulo Bluetooth BR-SC30A	Ud	90	Caja	0
Baterías Sony 9v	Ud	90	Caja	0
Cargador de baterías	Ud	90	Caja	0
Pulsadores	Ud	270	Bolsa	0
Lancetas	Ud	900	Caja	0
Transportes				
Envío	XXX	12	XXX	0

Fuente: la autora

3.3. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Tabla 29. Costos de producción

Tabla de costos de producción en pesos					
Tipo de insumo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Insumos	\$ 234.000	\$ 409.500	\$ 602.070	\$ 872.900	\$ 1'232.400
Mano de Obra Directa	\$ 14'319.432	\$ 26'075.400	\$ 27'379.170	\$ 28'748.129	\$ 30'185.535
Materia Prima	\$ 16.055.600	\$ 28'009.800	\$ 41'174.490	\$ 59'702.880	\$ 84'304.740
Totales	\$ 30'609.032	\$ 54'494.700	\$ 69'155.730	\$ 89'323.909	\$ 115'722.675

Fuente: la autora

3.4. INFRAESTRUCTURA

Tabla 30. Infraestructura

Nombre	Fecha de Compra	Periodos de amortización	Sis. de Dep y/o Agota-miento	% Créd.	Unidad	Cant.	Precio/ Unidad
Maquinaria, Equipos y herramientas							
Computador Portátil	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 2.090.000
Multímetro Digital con Osciloscopio	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 370.000
Osciloscopio Digital	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 2.340.000
Multímetro Tester Digital	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 150.000
Datafono	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 464.000
Impresora	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	Ud	1	\$ 150.000
Escáner	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 200.000
Regulador de Voltaje	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 70.000
Pinzas	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	2	\$ 10.000
Corta Frío	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	2	\$ 12.500
Cautín	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	2	\$ 15.000
Muebles y enseres							
Sillas Ergonómicas	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	2	\$ 100.000
Sofá	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 600.000
Mesa de Centro	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 150.000
Cafetera	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 45.000
Mesa de Trabajo	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 480.000
Remodelación y/o adecuación de instalaciones							
Remodelación y/o adecuación	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 1.650.000
Total	\$ 9'034.000						

Fuente: la autora

Tabla 31. Presupuesto requerido primer año

Presupuesto requerido	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Maquinaria y equipo			
Computador portátil	1	\$ 2'090.000	\$ 2'090.000
Osciloscopio digital	1	\$ 2'340.000	\$ 2'340.000
Datafono		\$ 464.000	\$ 464.000
Multímetro digital con osciloscopio	1	\$ 370.000	\$ 370.000
Multímetro tester digital	1	\$150.000	\$150.000
Impresora	1	\$ 150.000	\$ 150.000
Escáner	1	\$ 200.000	\$ 200.000
Regulador de voltaje	1	\$ 70.000	\$ 70.000
Muebles y enseres			
Mesa de trabajo	1	\$ 480.000	\$ 480.00
Mesa de centro	1	\$ 150.000	\$ 150.000
Silla ergonómica para escritorio	2	\$ 100.000	\$ 200.000
Sofá	1	\$ 600.000	\$ 600.000
Cafetera	1	\$ 45.000	\$ 45.000
Materia prima-primer producción			
Carcasa	90	\$ 2000	\$ 180.000
Sensor glucosa	90	\$ 57.250	\$ 5'152.500
Microcontrolador	90	\$ 15.000	\$ 1'350.000
Módulo bluettoth	90	\$ 65.000	\$ 5'850.000
Baterías 9v	90	\$ 16.000	\$ 1'440.000
Cargador de baterías	90	\$ 8.900	\$ 801.000
Pulsadores	270	\$ 1.700	\$ 459.000
Lancetas	900	\$ 850	\$ 765.000
Insumos-primer producción			
Caja	90	\$ 1.300	\$ 117.000
Plegable instrucciones y garantía	90	300	\$ 27.000
Espuma fijadora	90	500	\$ 45.000
MiniCd	90	500	\$ 45.000
Total			\$ 23'540.500

Fuente: la autora.

IV CAPÍTULO

ORGANIZACIÓN

4.1. ESTRATEGIA ORGANIZACIONAL

4.1.1. Análisis DOFA

Debilidades

- Ser una empresa nueva, que no cuenta con reconocimiento en la comercialización de dispositivos electrónicos
- No tener experiencia en la fabricación de dispositivos electrónicos
- La empresa cuenta con pocos recursos disponibles, si se tiene en cuenta que en el campo en el que más se debe invertir en investigación y desarrollo.

Oportunidades

- El mercado potencial resulta ser bastante amplio debido a que el sistema de monitoreo de cultivos, será la primera herramienta basada en tecnología usada para el manejo preventivo de plagas y enfermedades.
- Por las latentes amenazas de tratados de libre comercio y ante la necesidad de mejorar la calidad de los productos agrícolas, esta herramienta resulta ser un punto clave para lograr estos objetivos en los frutos de quienes la utilizan.
- El crecimiento del agro aunque ha disminuido porcentualmente, se está haciendo de manera más eficiente y con todas las ayudas requeridas para lograr una cosecha exitosa, debido a esta notoria inversión en este sector, el panorama para la comercialización del producto es alentador.

Fortalezas

- Revolucionar la manera como se monitorean los cultivos, basando este proceso en el manejo preventivo de plagas y enfermedades.
- Utilizar dispositivos de base tecnológica en una tarea que ha sido por años el punto neurálgico de los agricultores, facilitando la misma mediante la utilización de técnicas mejores y eficaces.
- Ser pioneros en la utilización del dispositivo medidor de glucosa Quitín, permite tener la ventaja de investigar con tiempo de ganancia qué materiales podrían favorecer la construcción del mismo a la vez que se mejora la calidad.
- Estar relacionados con gremios vinculados directamente al cultivo de frutas, esto nos garantiza una entrada certera a los posibles compradores.

Amenazas

- Debido a que TecnoAgro es la primera empresa en incursionar en el mercado con este tipo de producto, otras empresas con mayor recorrido y a la vez con un mejor reconocimiento en la construcción de dispositivos electrónicos podrían representar una competencia fuerte, que en determinadas circunstancias podría ocasionar el cierre de la empresa.

Estrategia D

- Realizar una gran campaña publicitaria que fortalezca la imagen de la compañía, mediante la repartición de plegables en asociaciones al igual que la puesta de afiches en las mismas y en entidades como el Comité de Cafeteros de diversos municipios
- Contratar personal profesional en el agro para las asesorías técnicas de mantenimiento de cultivos mediante la utilización de nuestra herramienta; al igual que un profesional en Electrónica con experiencia en construcción de dispositivos, que se dedique únicamente al ensamble del Glucómetro Vegetal y al estudio de técnicas y materiales que garanticen una mejor calidad y exactitud en la medición.

Estrategia O

- Tener una alta cobertura, a través de visitas a diferentes asociaciones en los diversos municipios, presentando el proyecto en cada exposición, feria, conferencia o actividad de esta índole que permita dar a conocer la empresa y a el producto como herramienta de trabajo.
- Dar charlas en convenio con organismos dedicados a la cultura agrícola, mediante las cuales se pueda dejar muy en claro la relación Costo-Beneficio al adquirir el Dispositivo Electrónico Medidor de Glucosa de Origen Vegetal. Expresar con indicadores las perdidas que se reducen tanto en esfuerzo humano como monetarias con el uso de dicho dispositivo.

Estrategia F

- Fortalecer la empresa no sólo mediante la construcción y comercialización del dispositivo, sino también ampliar las ofertas a través de la prestación de servicios integrales de monitoreo de cultivos, de manera tal que el cliente pueda tener ambas opciones, a la vez que se abarca más segmento de mercado.
- Seguir investigando para garantizar un producto de mayor calidad, elaborado con los mejores y más precisos materiales, a la vez que se perfeccionan los procesos de elaboración del mismo. Para la prestación del servicio integral de monitoreo, profundizar en las mejores técnicas a la vez que las recomendaciones post servicio guardan coherencia con la calidad e integridad que promulga nuestra política.

Estrategia A

- Garantizar que la entrada al mercado va a ser lo más exitosa posible, habiendo hecho con anterioridad pruebas piloto, comprobado la calidad y eficiencia del mismo, de esta manera aseguramos que la credibilidad gane confianza en nuestros clientes.
- Invertir dinero en investigación y desarrollo, destinar un porcentaje determinado de nuestros ingresos para este fin, al igual que estar presentes en conferencias y lanzamientos que refieran ventajas para nuestro negocio, asegurando así estar a la vanguardia de la tecnología a medida que logramos ganar estabilidad en el mercado.

4.1.2. Organismos de apoyo

La Universidad Tecnológica de Pereira, en particular el programa de Ingeniería de Sistemas y Computación con asignaturas como Planeación Estratégica de Sistemas y Gerencia de Proyectos, además de la participación de la docente asesora, aportaron infinidad de ideas y conocimientos para poder bosquejar este proyecto de tal manera que logre ser atractivo, innovador pero sobre todo rentable.

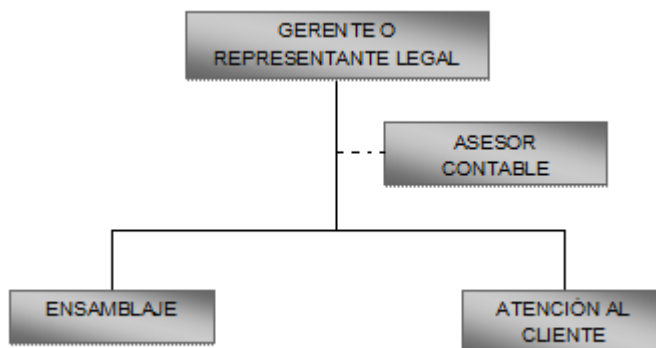
4.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Debido a la naturaleza del negocio y a su tamaño, ésta manejará una estructura organizacional lineal. Dicho tipo de estructura es propicia para empresas pequeñas, por ser clara en la asignación de responsabilidades y propicia al trabajo en equipo.

La estructura contará con un primer nivel administrativo conformado por la gerente general Maritza Janneth Salazar Velásquez, quien es la cabeza de la organización y representante legal, razón por la cual todas las funciones administrativas, financieras, recursos humanos y de mercadeo recaerán sobre ella; adicionalmente tendrá la función de desarrollar el sistema de información TecnoAgro, y hacer posteriores modificaciones sobre él a medida que se comprueba su funcionamiento.

El segundo nivel será el operativo y estará conformado por 2 divisiones: Ensamblaje y atención al cliente. Estas se encargarán respectivamente de la construcción del Quitín, y todo lo relacionado con el manejo de los clientes.

Figura 33. Organigrama



Fuente: la autora

Descripción de los cargos

Gerente general: Profesional que ejercerá la cabeza de la organización y tendrá el poder decisorio. Asumirá el papel de representante legal y tendrá la función financiera, de mercadeo, recursos humanos y administrativa. Para esta empresa en particular, la gerente general tiene el deber de estar al tanto de las nuevas ofertas que puedan aparecer en el mercado a raíz de esta idea de negocio, para permitir el crecimiento de la empresa. Este cargo será desempeñado por la estudiante ejecutora del proyecto Maritza Janneth Salazar Velásquez. Por su formación académica, está en capacidad de hacer mejoras sobre el sistema de información TecnoAgro desarrollado desde la fase inicial de la puesta en marcha del proyecto.

Ensamblador: Ingeniero electrónico. Por su profesión tiene amplios conocimientos en construcción de circuitos. Esta persona tiene el deber de investigar nuevos materiales y/o mecanismos para el mejoramiento del dispositivo y de las técnicas de construcción del mismo.

Asesor comercial: Profesional del agro, encargado directo de las ventas. Su función principal es seducir al cliente con ejemplos prácticos para los cuales les puede ser útil la implementación del dispositivo. Por su experiencia y profesión,

puede hablar con mayor propiedad de los beneficios que otorga el uso del producto como herramienta de trabajo; esta persona hace visitas programadas con quienes han adquirido el producto, bien sea para dar un tipo de inducción o para hacer las visitas técnicas que se dan como obsequio por la compra en efectivo.

Asesor contable: Persona capaz de llevar a cabo el registro de todos los movimientos contables del negocio, libro de caja, registro de ventas, registro de compras, planillas, trámites tributarios, etc. Además de la revisión de todos los movimientos contables así como la presentación a la gerencia de los estados financieros mensuales.

4.3. ASPECTOS LEGALES

4.3.1. Constitución de la empresa y aspectos legales

Al tratarse de una empresa con un único socio (Maritza janneth Salazar Velásquez) el tipo de sociedad a conformar es de carácter Unipersonal. Este tipo de sociedad cuenta con las siguientes características:

Tabla 32. Empresa unipersonal

Empresa unipersonal	
Número de socios	Uno
Capital Social	No tiene límite
Órganos Sociales	Representante legal (opcional)
Pago del Capital	Debe pagarse al momento de constitución de la empresa.
Revisor Fiscal	No requiere

Fuente: www.proexport.com.co

4.3.2. Legislación vigente

Cuando se está realizando la estructuración legal de una empresa, es necesario tener en cuenta un conjunto de leyes imperativas de Colombia, que rigen todos los procedimientos necesarios y reglas para tal fin, estas son⁴³:

- Código de comercio
- Régimen de seguridad social
- Leyes tributarias
- Estatuto de protección del consumidor
- Ley de competencia desleal
- Leyes de promoción de competencia
- Código sustantivo del trabajo

4.3.2.1. Derecho comercial

Es el conjunto de normas jurídicas que regula a los comerciantes, las actividades de comercio y los asuntos mercantiles, con fundamento en el bien común. De tal forma, para constituir una empresa es necesario tener en cuenta este conjunto de normas comerciales las cuales van a regular a los comerciantes con su actividad. Para ello, es necesario hacer referencia al código de comercio⁴⁴.

⁴³ Democratización de la propiedad accionaria del estado. Sentencia C-392/96.

⁴⁴ Manual para la creación de empresa. ANDI del futuro. Artículo publicado en internet. www.andi.com.co

4.3.2.2. Código de comercio

Son mercantiles para todos los efectos legales, la adquisición de bienes a título oneroso con destino a enajenarlos en igual forma, y la enajenación de los mismos (artículo 20, numeral 1º) ⁴⁵.

4.3.2.3. Deberes de los comerciantes⁴⁶

(Artículo 19)

- Matricularse en el registro mercantil
- Inscribir en el registro mercantil todos los actos, libros y documentos respecto de los cuales la ley exija esa formalidad
- Llevar contabilidad regular de sus negocios de acuerdo con las prescripciones legales
- Conservar, con arreglo a la ley, la correspondencia y demás documentos relacionados con sus negocios o actividades
- Abstenerse de ejecutar actos de competencia desleal

4.3.2.4. Derecho tributario

Administración de impuestos nacionales⁴⁷

⁴⁵ Ibíd.

⁴⁶ Manual para la creación de empresa. ANDI del futuro. Artículo publicado en internet. www.andi.com.co

⁴⁷ Ibíd.

- Diligenciar el formulario del Registro Único Tributario (RUT) en la administración de Impuestos
- Solicitar el Numero de Identificación Tributaria (NIT) en la Administración de Impuestos Nacionales, con una copia de la Escritura Publica de Constitución y con una copia del certificado de existencia y representación legal. Para las personas naturales solo la cedula de ciudadanía
- Registrar a la empresa como responsable al Impuesto al Valor Agregado (IVA) en el Registro Único Tributario, previo diligenciamiento del formulario en la Administración de Impuestos, en una de las siguientes categorías:
 - Régimen común o régimen simplificado
 - Establecer si es o no un agente retenedor

Leyes tributarias⁴⁸

- Impuestos de carácter nacional: renta e IVA
- Impuestos de carácter territorial: industria y comercio (distrital o municipal)
- Común
- Simplificado, requisitos (Ley 863 de 2003, artículo 14):
 - Persona natural comerciante
 - Patrimonio bruto inferior a \$80', ingresos brutos totales inferiores a \$60'

⁴⁸ Manual para la creación de empresa. ANDI del futuro. Artículo publicado en internet. www.andi.com.co

- Máximo un establecimiento de comercio o local Actividad en establecimiento o local no implique explotación de intangibles
- No ser usuario aduanero
- No haber celebrado contratos de venta o prestación de servicios por valor individual superior a \$60'
- Monto de consignaciones bancarias, depósitos o inversiones financieras no supere los \$80'

Algunos deberes formales⁴⁹

- Inscribirse en el Registro Único Tributario (uno y otro régimen)
- Facturar (régimen común)
- Registro auxiliar de ventas y compras, y cuenta mayor o de balance denominada “impuesto a las ventas por pagar” (régimen común)
- Libro fiscal de registro de obligaciones diarias (régimen simplificado)
- Declarar y pagar (régimen común)
- Exhibir en lugar visible documento donde conste inscripción en el Registro Único Tributario, como perteneciente al régimen simplificado (régimen simplificado)

4.3.2.5. Derecho laboral⁵⁰

Es el conjunto de normas jurídicas que regula las relaciones entre el empleado y el empleador y de éste con el Estado; todo con fundamento en el bien común.

⁴⁹ Ibíd.

⁵⁰ Manual para la creación de empresa. ANDI del futuro. Artículo publicado en internet. www.andi.com.co

De acuerdo a la relación entre empleado, empleador y el Estado y las normas que regulan dicha relación, es necesario hacer énfasis en la seguridad laboral y las cajas de compensación familiar.

Seguridad laboral y cajas de compensación⁵¹

- Obtener el número de afiliación patronal en la entidad prestadora de salud (EPS)
- Registrar los trabajadores de la empresa en la EPS, ARPS y en el fondo de pensiones
- Inscribir la empresa en el instituto colombiano de bienestar familiar (ICBF), en el servicio nacional de aprendizaje (SENA) y en cualquier caja de compensación familiar

Régimen de seguridad social⁵²

- Salud: Ley 100 de 1993, artículos 203 y 157; Decreto 1703 de 2002, artículo 23
- Pensiones: Ley 797 de 2003, artículo 3º; Decreto 510 de 2003
- Riesgos profesionales: Ley 776 de 2002, artículos 1º al 4º

⁵¹ Ibid.

⁵² Manual para la creación de empresa. ANDI del futuro. Artículo publicado en internet. www.andi.com.co

4.3.2.6. Estatuto de defensa del consumidor⁵³

Garantías sobre condiciones de calidad e idoneidad:

- Mínima presunta: registro, notificación, licencia o norma técnica obligatoria
- Adicionales
- Marcas, leyendas y propagandas:
- Información veraz y suficiente sobre componentes y propiedades de bienes y servicios
- Cumplir con las normas respectivas

4.3.2.7. Ley de competencia desleal

Principio general:

Están prohibidos los actos o hechos realizados en el mercado, cuando resulten contrarios a las sanas costumbres mercantiles, al principio de la buena fe comercial, o a los usos honestos en materia industrial o comercial⁵⁴.

⁵³ Ibid.

⁵⁴ Manual para la creación de empresa. ANDI del futuro. Artículo publicado en internet. www.andi.com.co

4.3.2.8. Leyes de promoción de competencia⁵⁵

Acuerdos prohibidos:

- Fijación de precios
- Determinación de condiciones discriminatorias con terceros
- Repartición de mercados entre productores o entre distribuidores
- Subordinación del suministro de un producto a la aceptación de obligaciones adicionales que por su naturaleza no constituyen el objeto del negocio

Abuso de posición dominante:

- Disminución de precios por debajo de costos para eliminar competidores o para prevenir la entrada o expansión de éstos.
- Aplicación de condiciones discriminatorias para operaciones equivalentes.
- Subordinación del suministro de un producto a la aceptación de obligaciones adicionales que por su naturaleza no constituyen el objeto del negocio.

⁵⁵ Manual para la creación de empresa. ANDI del futuro. Artículo publicado en internet. www.andi.com.co

4.3.3. GASTOS DE CONSTITUCIÓN

Los costos de creación de la empresa varían dependiendo de los activos a declarar y de la inversión inicial presupuestada, la siguiente tabla indica el costo de acuerdo al rango de activos:

Tabla 33. Rango de activos

Mayor a	Menor o igual a	Costo
\$ 0	\$ 923.000	\$ 24.000
\$ 923.001	\$ 1.846.000	\$ 34.000
\$ 1.846.001	\$ 2.307.500	\$ 45.000
\$ 2.307.501	\$ 3.230.500	\$ 50.000
\$ 3.230.501	\$ 4.153.500	\$ 60.000
\$ 4.153.501	\$ 5.076.500	\$ 68.000
\$ 5.076.501	\$ 5.538.000	\$ 74.000
\$ 5.538.001	\$ 6.461.000	\$ 82.000
\$ 6.461.001	\$ 7.384.000	\$ 94.000
\$ 7.384.001	\$ 8.307.000	\$ 103.000
\$ 8.307.001	\$ 8.768.500	\$ 110.000
\$ 8.768.501	\$ 9.691.500	\$ 118.000
\$ 9.691.501	\$ 10.614.500	\$ 124.000
\$ 10.614.501	\$ 11.537.500	\$ 132.000
\$ 11.537.501	\$ 11.999.000	\$ 142.000
\$ 11.999.001	\$ 12.922.000	\$ 147.000
\$ 12.922.001	\$ 13.845.000	\$ 155.000
\$ 13.845.001	\$ 14.306.500	\$ 165.000
\$ 14.306.501	\$ 15.229.500	\$ 173.000
\$ 15.229.501	\$ 16.152.500	\$ 179.000
\$ 16.152.501	\$ 23.998.000	\$ 210.000
\$ 23.998.001	\$ 32.305.000	\$ 252.000
\$ 32.305.001	\$ 40.150.500	\$ 295.000
\$ 40.150.501	\$ 48.457.500	\$ 339.000

Fuente: Cámara de comercio de Santa Rosa de Cabal

Tarifas de registro mercantil 2008

Tabla 34. Tarifas de registro mercantil

Matrícula del comerciante	\$ 6.500
Matrícula del establecimiento	\$ 6.500
Mutaciones referentes a la actividad comercial	\$ 6.500
Inscripción de los actos, libros y documentos	\$ 24.000
Inscripción de contratos de prenda sin tenencia	\$ 31.000
Certificados de matrícula mercantil	\$ 1.600
Certificados de existencia y representación legal	\$ 3.200
Certificados de inscripción de documentos	\$ 3.200
Certificados especiales	\$ 3.200
Formularios para el registro mercantil	\$ 3.200
Depósito de estados financieros	\$ 48.000

Fuente: Cámara de comercio de Santa Rosa de Cabal

Legislación de la Actividad Económica

El marco regulatorio del tema de la biotecnología y su seguridad lo constituye, en el contexto internacional, el Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología, firmado en Montreal en el año 2000, que entró en vigencia el 11 de Septiembre de 2003. Colombia lo ratificó mediante la ley 740 de 2002. Siguiendo las recomendaciones del Protocolo de Cartagena, en el país se ha desarrollado un amplio marco normativo, que incluye principalmente normas en el sector agropecuario.

Para TecnoAgro, empresa fabricante y comercializadora de sistemas de monitoreo de cultivos, rige principalmente la Resolución ICA 1063 de 2005, por la cual se expiden normas para el registro de personas que realicen actividades de importación, comercialización, investigación, desarrollo biológico y control de

calidad, de interés en salud y producción agrícola y pecuaria, sus derivados y productos que los contengan.

De igual manera en la ley 99 de 1993, en el artículo 52, numeral 8, se menciona que requerirán licencia ambiental: La “Producción e importación de pesticidas, y de aquellas sustancias, materiales o productos sujetos a controles por virtud de tratados, convenios y protocolos internacionales”⁵⁶.

4.4. COSTOS ADMINISTRATIVOS

4.4.1. Gastos de arranque

Tabla 35. Resumen costos de arranque

FORMULARIO UNICO	\$ 2.700
REGISTRO MERCANTIL	\$223.000
LIBROS DE COMERCIO	\$21.000
TOTAL	\$246.700

Fuente: la autora

⁵⁶ Ministerio del Medio Ambiente, Decreto 1753 del 3 de Agosto de 1994. Artículo publicado en internet. www.cvs.gov.co

4.4.2. Gastos de personal

Tabla 36. Nómina primer mes

CARGO	Nº CARGOS	HORARIO	SALARIO BÁSICO
Gerente o representante legal	1	8 AM A 12PM - 2 PM A 6 PM	\$1.200.000
Ensamblador	1	8 AM A 12PM	\$920.000
Asesor comercial	1	8 AM A 12PM - 2 PM A 6 PM	\$700.000
Asesor contable	1	20 HORAS MENSUALES	\$325.000
Total nómina primer mes			\$3´145.000

Fuente: la autora

A partir del segundo mes, el asesor contable, será contratado por actividad a desarrollar, como son los reportes y registros financieros y contables, generando un costo por mes de **\$200.000**.

- Total nómina parcial para el primer mes: **\$3´145.000**
- Total nómina parcial después del segundo mes: **\$3´020.000**

4.4.2.1. Total neto devengado por cada empleado según su cargo

Tabla 37. Salario devengado por cargo

	%	Gerente o representante legal	Ensamblador	Asesor comercial	Asesor contable
Salario básico		\$ 1.200.000	\$ 920.000	\$ 700.000	\$ 350.000
ICBF	3,00%	\$ 36.000	\$27.600	\$ 21.000	\$10.500
SENA	2,00%	\$ 24.000	\$18.400	\$ 14.000	\$7.000
ARP	4,35%	\$ 52.200	\$40.020	\$ 30.450	\$15.225
PENSION	3,875%	\$ 46.500	\$ 35.650	\$ 27.125	\$ 13.563
SALUD	4%	\$ 48.000	\$ 36.800	\$ 28.000	\$ 14.000
Prima	8,33%	\$ 99.960	\$ 76.636	\$ 58.310	\$ 29.155
Cesantías	8,33%	\$ 99.960	\$ 76.636	\$ 58.310	\$ 29.155
Interés cesantías	1,00%	\$ 12.000	\$ 9.200	\$ 7.000	\$ 3.500
Vacaciones	4,17%	\$ 50.040	\$ 38.364	\$ 29.190	\$ 14.595
Auxilio transporte	< 2 SMLV	\$ 0	\$ 0	\$ 53.200	\$ 53.200
		\$ 1'668.660	\$ 1'279.306	\$ 1'026.585	\$ 539.893

Fuente: la autora

4.4.2.2. Nómina a pagar

Tabla 38. Total nómina a pagar

CARGO	Nº EMPLEADOS	SUELDO BASICO	SUELDO A PAGAR	TOTAL
Gerente o representante legal	1	\$ 1'200.000	\$ 1'556.460	\$ 1'668.660
Ensamblador	1	\$ 920.000	\$ 1'193.286	\$ 1'279.306
Asesor comercial	1	\$ 700.000	\$ 961.135	\$ 1'026.585
Asesor contable	1	\$ 350.000	\$ 507.168	\$ 539.893
TOTAL NÓMINA				\$ 4'514.444

Fuente: la autora

4.4.3. Gastos anuales de administración

Tabla 39. Gastos anuales de administración

Descripción	Valor
Publicidad	\$ 3.000.000
Reparaciones y mantenimiento	\$ 1'600.000
Arriendo	\$ 1'800.000
Servicios Públicos	\$ 1.800.000
Suministros de Oficina	\$ 200.000
Teléfono, Celular, Internet	\$ 2.501.880
Total	\$ 7.801.880

Fuente: la autora

Nota: Se estima que sólo dos dispositivos medidores de glucosa entrarán en servicio técnico el primer año, razón por la cual se costean dos nuevos quitines, para prestar el servicio de garantía.

V CAPÍTULO

FINANCIERO

5.1. INVERSIÓN INICIAL

Tabla 40. Costos infraestructura

Nombre	Fecha de Compra	Periodos de amortización	Sis. de Dep y/o Agota-miento	% Créd.	Unidad	Cant.	Precio/ Unidad
Maquinaria, Equipos y herramientas							
Computador Portátil	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 2.090.000
Multímetro Digital con Osciloscopio	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 370.000
Osciloscopio Digital	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 2.340.000
Multímetro Tester Digital	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 150.000
Datafono	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 464.000
Impresora	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	Ud	1	\$ 150.000
Escáner	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 200.000
Regulador de Voltaje	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 70.000
Pinzas	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	2	\$ 10.000
Corta Frío	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	2	\$ 12.500
Cautín	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	2	\$ 15.000
Muebles y enseres							
Sillas Ergonómicas	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	2	\$ 100.000
Sofá	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 600.000
Mesa de Centro	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 150.000
Cafetera	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 45.000
Mesa de Trabajo	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 480.000
Remodelación y/o adecuación de instalaciones							
Remodelación y/o adecuación	01-Ene-2010	0	Línea Recta	0%	ud	1	\$ 1.650.000
Total	\$ 9'034.000						

Fuente: la autora

Tabla 41. Costos de constitución legal

CONCEPTO	VALOR
Matricula mercantil	\$ 223.000
Inscripción de libros	\$ 21.000
Formulario único	\$ 2.700
TOTAL	\$ 246.700

Fuente: la autora

Tabla 42. Costos inversión inicial

COSTOS DE INVERSIÓN	
INVERSIÓN INICIAL	
Constitución y registro	\$ 246.700
Infraestructura	\$ 9'034.000
Teléfono, celular e Internet	\$ 2'501.880/anual
Arriendo y servicios	\$ 3'600.000/anual
Mano de obra	\$ 14'319.432/anual
Materia prima	\$ 16'005.600/anual
Insumos	\$ 234.000/anual
TOTAL	\$ 45'941.612

Fuente: la autora

Las tablas aquí mostradas corresponden a la inversión inicial que se debe hacer, por parte de la realizadora del proyecto para el establecimiento de la empresa, se considera el pago de servicios para un año, por lo cual la inversión corresponde al primer año para el establecimiento del proyecto.

5. 2. DEPRECIACIONES

Tabla 43. Depreciación equipos de cómputo

EQUIPOS DE CÓMPUTO				
Descripción	Cantidad	Total	Tiempo de depreciación (años)	Total anual
Computador portátil	1	\$ 2'090.000	5	\$ 418.000
Impresora	1	\$ 150.000	5	\$ 30.000
Escáner	1	\$ 200.000	5	\$ 40.000
Regulador de voltaje	1	\$ 70.000	5	\$ 14.000
Osciloscopio digital	1	\$ 2'340.000	5	\$ 468.000
Datafono	1	\$ 464.000	5	\$ 92.800
TOTAL				\$ 1'062.800

Fuente: la autora

Tabla 44. Depreciación muebles y enseres

MUEBLES Y ENSERES				
Descripción	Cantidad	Total	Tiempo de depreciación (años)	Total anual
Mesa de centro	1	\$ 150.000	10	\$ 15.000
Mesa de trabajo	1	\$ 480.000	10	\$ 48.000
Silla ergonómica	2	\$ 200.000	10	\$ 20.000
Sofá	1	\$ 600.000	10	\$ 60.000
Cafetera	1	\$ 45.000	5	\$ 9.000
TOTAL				\$ 152.000

Fuente: la autora

5. 3. ORGANIZACIONAL

Tabla 45. Nómina mensual

CARGO	SALARIO BÁSICO
Gerente o representante legal	\$ 1'200.000
Ensamblador	\$ 920.000
Asesor comercial	\$ 700.000
Asesor contable	\$ 350.000
TOTAL SALARIO BÁSICO	\$ 3'170.000
TOTAL DESCUENTO PARAFISCALES	\$ 1'048.049
TOTAL NÓMINA MENSUAL	\$ 4'218.049

Fuente: la autora

Tabla 46. Proyección nómina a 5 años

DESCRIPCIÓN	AÑO1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Salario	\$ 54'173.328	\$ 69'525.000	\$ 72'233.666	\$ 75'845.349	\$ 79'817.617
Incremento IPC (5 %)		\$ 2'708.666	\$ 3'611.683	\$ 3'792.268	\$ 3'990.880
Total Nómina Anual	\$ 54'173.328	\$ 72'233.666	\$ 75'845.349	\$ 79'817.617	\$ 83'808.498

Fuente: la autora

Nota: El incremento en el salario para el segundo año, se debe a que por la cantidad de unidades proyectadas para la venta, se requiere que el ensamblador trabaje tiempo completo, razón por la cual se duplica su salario.

5. 4. VENTAS

Tabla 47. Proyección ventas anual

Proyección de ventas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio por producto					
Sistema de monitoreo de cultivos TecnoAgro	\$ 800.000	\$ 856.000	\$ 915.920	\$ 980.034	\$ 1'048.636
Mercado potencial abarcado/ asociaciones	6%	9,6%	13,5%	18,5%	24,6%
Mercado potencial abarcado/ profesionales del agro	5%	7,8%	10,9%	15,6%	21,8%
Unidades vendidas					
Sistema de monitoreo de cultivos TecnoAgro	90	150	210	290	390
Total ventas	\$ 72.000.000	\$ 132.000.000	\$ 203.280.000	\$ 308.792.000	\$ 456.799.200

Fuente: la autora

La cantidad de ventas esperadas se concluyeron teniendo como base lo hallado en el estudio de mercado. Se determinó un aumento anual del precio de los servicios de un 5% anual, de acuerdo al incremento del IPC.

5.5. FLUJO DE CAJA

Tabla 48. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA LIBRE						
ASPECTOS	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS DE OPERACIÓN		\$ 72.000.000	\$ 132.000.000	\$ 203.280.000	\$ 308.792.000	\$ 456.799.200
Ventas		\$ 72.000.000	\$ 132.000.000	\$ 203.280.000	\$ 308.792.000	\$ 456.799.200
Otros ingresos gravables						
COSTOS DE OPERACIÓN		\$ 83.798.808	\$ 105.169.940	\$ 122.364.732	\$ 145.373.361	\$ 174.574.600
Mano de obra		\$ 54.173.328	\$ 72.233.666	\$ 75.845.349	\$ 79.817.617	\$ 83.808.498
Costos de infraestructura		\$ 9.034.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos fijos de operación		\$ 4.301.880	\$ 4.516.974	\$ 4.742.823	\$ 4.979.964	\$ 5.228.962
Costos variables de operación		\$ 16.289.600	\$ 28.419.300	\$ 41.776.560	\$ 60.575.780	\$ 85.537.140
DEPRECIACIÓN		\$ 1.214.800	\$ 1.214.800	\$ 1.214.800	\$ 1.214.800	\$ 1.214.800
UAI		-\$ 13.013.608	\$ 25.615.260	\$ 79.700.468	\$ 162.203.839	\$ 281.009.800
IMPUESTOS DIRECTOS (UAI %)	37,50%	\$ 0	\$ 9.605.723	\$ 29.887.676	\$ 60.826.440	\$ 105.378.675
INVERSIONES						
ACTIVOS FIJOS	\$ 90.100.000					
Depreciables						
No depreciables						
Capital de trabajo financiado por fondo emprender	\$ 84.000.000					
Capital aportado por los socios	\$ 6.100.000					
DEPRECIACIÓN		\$ 1.214.800	\$ 1.214.800	\$ 1.214.800	\$ 1.214.800	\$ 1.214.800
FLUJO DE EFECTIVO NETO	(-\$ 90.100.000)	-\$ 11.798.808	\$ 17.224.338	\$ 51.027.593	\$ 102.592.199	\$ 176.845.925
	VPN	88.234.879				
	TIR	35,58%				

Fuente: la autora

NOTA: Tanto el capital aportado por los socios como el capital de trabajo financiado por fondo emprender, es utilizado para asumir los gastos de la empresa.

VI CAPÍTULO

PLAN OPERATIVO E IMPACTOS

6.1 PLAN OPERATIVO

6.1.1 Cronograma de actividades

Tabla 49. Cronograma de actividades

Ítem	Actividad	Mes 1		Mes 2	
		Fondo	Emprendedor	Fondo	Emprendedor
1	Investigación preliminar		\$ 3'000.000		
2	Constitución legal de la organización	\$ 246.700			
3	Compra de maquinaria y equipo	\$ 6.920.000			
4	Realización página web		\$ 1'300.000		
5	Compra de Suministros de Oficina	\$ 16.666		\$ 16.666	
6	Montaje de Infraestructura, adecuación y remodelación	\$ 1.650.000			
7	Contratación de personal			\$ 2.820.000	
8	Capacitación del Personal			\$ 200.000	
9	Contratación de Contador (a)	\$ 350.000		\$ 200.000	
10	Prueba Piloto		\$ 150.000		
11	Compra de Insumos y Materia prima				
12	Campaña Publicitaria			\$ 3.000.000	
13	Pago de arriendo		\$ 150.000		\$ 150.000
14	Pago de Servicios Públicos	\$ 150.000		\$ 150.000	
15	Pago de Teléfono, celular e Internet	\$ 208.490		\$ 208.490	

Continuación tabla 49. Cronograma de actividades

Ítem	Actividad	Mes 3		Mes 4	
		Fondo	Emprendedor	Fondo	Emprendedor
1	Investigación preliminar				
2	Constitución legal de la organización				
3	Compra de maquinaria y equipo				
4	Compra de Suministros de Oficina	\$ 16.666		\$ 16.666	
5	Montaje de Infraestructura, adecuación y remodelación				
6	Contratación de personal	\$ 2.820.000		\$ 2.820.000	
7	Capacitación del Personal				
8	Contratación de Contador (a)	\$ 200.000		\$ 200.000	
9	Prueba Piloto				
10	Compra de Insumos y Materia prima			\$ 180.440	
11	Campaña Publicitaria				
12	Pago de arriendo		\$ 150.000		\$ 150.000
13	Pago de Servicios Públicos	\$ 150.000		\$ 150.000	
14	Pago de Teléfono, celular e Internet	\$ 208.490		\$ 208.490	

Continuación tabla 49. Cronograma de actividades

Item	Actividad	Mes 5		Mes 6	
		Fondo	Emprendedor	Fondo	Emprendedor
1	Invesrtigación preliminar				
2	Constitución legal de la organización				
3	Compra de maquinaria y equipo				
4	Compra de Suministros de Oficina	\$ 16.666		\$ 16.666	
5	Montaje de Infraestructura, adecuación y remodelación				
6	Contratación de personal	\$ 2.820.000		\$ 2.820.000	
7	Capacitación del Personal				
8	Contratación de Contador (a)	\$ 200.000		\$ 200.000	
9	Prueba Piloto				
10	Compra de Insumos y Materia prima	\$ 541.320		\$ 1.082.640	
11	Campaña Publicitaria				
12	Pago de arriendo		\$ 150.000		\$ 150.000
13	Pago de Servicios Públicos	\$ 150.000		\$ 150.000	
14	Pago de Teléfono, celular e Internet	\$ 208.490		\$ 208.490	

Continuación tabla 49. Cronograma de actividades

Item	Actividad	Mes 7		Mes 8	
		Fondo	Emprendedor	Fondo	Emprendedor
1	Investigación preliminar				
2	Constitución legal de la organización				
3	Compra de maquinaria y equipo				
4	Compra de Suministros de Oficina	\$ 16.666		\$ 16.666	
5	Montaje de Infraestructura, adecuación y remodelación				
6	Contratación de personal	\$ 2.820.000		\$ 2.820.000	
7	Capacitación del Personal				
8	Contratación de Contador (a)	\$ 200.000		\$ 200.000	
9	Prueba Piloto				
10	Compra de Insumos y Materia prima	\$ 1.443.520		\$ 1.623.960	
11	Campaña Publicitaria				
12	Pago se arriendo		\$ 150.000		\$ 150.000
13	Pago de Servicios Públicos	\$ 150.000		\$ 150.000	
14	Pago de Teléfono, ceular e Internet	\$ 208.490		\$ 208.490	

Continuación tabla 49. Cronograma de actividades

Item	Actividad	Mes 9		Mes 10	
		Fondo	Emprendedor	Fondo	Emprendedor
1	Investigación preliminar				
2	Constitución legal de la organización				
3	Compra de maquinaria y equipo				
4	Compra de Suministros de Oficina	\$ 16.666		\$ 16.666	
5	Montaje de Infraestructura, adecuación y remodelación				
6	Contratación de personal	\$ 2.820.000		\$ 2.820.000	
7	Capacitación del Personal				
8	Contratación de Contador (a)	\$ 200.000		\$ 200.000	
9	Prueba Piloto				
10	Compra de Insumos y Materia prima	\$ 1.984.840		\$ 2.345.720	
11	Campaña Publicitaria				
12	Pago de arriendo		\$ 150.000		\$ 150.000
13	Pago de Servicios Públicos	\$ 150.000		\$ 150.000	
14	Pago de Teléfono, celular e Internet	\$ 208.490		\$ 208.490	

Continuación tabla 49. Cronograma de actividades

Item	Actividad	Mes 11		Mes 12	
		Fondo	Emprendedor	Fondo	Emprendedor
1	Investigación preliminar				
2	Constitución legal de la organización				
3	Compra de maquinaria y equipo				
4	Compra de Suministros de Oficina	\$ 16.666		\$ 16.666	
5	Montaje de Infraestructura, adecuación y remodelación				
6	Contratación de personal	\$ 2.820.000		\$ 2.820.000	
7	Capacitación del Personal				
8	Contratación de Contador (a)	\$ 200.000		\$ 200.000	
9	Prueba Piloto				
10	Compra de Insumos y Materia prima	\$ 3.247.920		\$ 3.789.240	
11	Campaña Publicitaria				
12	Pago de arriendo		\$ 150.000		\$ 150.000
13	Pago de Servicios Públicos	\$ 150.000		\$ 150.000	
14	Pago de Teléfono, celular e Internet	\$ 208.490		\$ 208.490	

6.2. METAS SOCIALES

6.2.1. Metas sociales del plan de negocios

- Crear una empresa que promueva la agricultura como estilo de vida, permitiendo a los agricultores dignificar su labor a la vez que se mejora su calidad de vida.
- Crear un ambiente saludable y enriquecedor para todos los integrantes de la empresa que estimule la generación de ideas mediante el ejercicio del liderazgo participativo.

6.2.2. Plan nacional de desarrollo

El actual Plan Nacional de Desarrollo menciona la biotecnología por primera vez en la historia de este tipo de normas, y destaca las oportunidades que ofrece para el crecimiento, la competitividad y el desarrollo del país. En relación a la conservación y uso sostenible de bienes y servicios ambientales, señala que con el fin de potenciar el mantenimiento de la base natural como factor primordial para el desarrollo del país, se emprenderán entre otras, el fomento a la biotecnología a partir de la biodiversidad y gestión en bioseguridad. La referencia también es explícita para el establecimiento de una agenda estratégica plurianual de investigación, transferencia, capacitación y protección sanitaria. (Plan Nacional de Desarrollo. 2006-2010, P. 164). El gobierno nacional, a través del Ministerio de Agricultura ha señalado que la biotecnología es una de las líneas que soportará la reconversión tecnológica de la agricultura de cara al Tratado de Libre Comercio –TLC- con Estados Unidos⁵⁷.

⁵⁷ Economía y Desarrollo, Volumen 3, Número 2, Septiembre de 2004. Herramientas para la competitividad a partir del uso de la biotecnología. Artículo publicado en internet. www.fuac.edu.co

6.2.3. Plan regional de desarrollo

El proyecto se ajusta dentro del Plan Regional de Desarrollo, en cuanto a que uno de sus principales propósitos es el de incrementar el nivel de competitividad del departamento de Risaralda, contribuyendo a un desarrollo económico, social y sustentable⁵⁸.

6.2.4. Clúster o cadena productiva

TecnoAgro no tendrá lazos estrechos con agremiaciones de empresas comercializadoras de dispositivos electrónicos dado que no existen en la región.

6.2.5. Empleo

Tabla 50. Generación de empleos directos

Empleos directos			Jóvenes
Cargo	Sueldo Mes	Generado en el primer año	Edad entre 18 y 24 años
Gerente general	1'200.000	Mes 1	Si
Ensamblador	920.000	Mes 1	Si
Asesor Comercial	700.000	Mes 1	Si

Fuente: la autora

⁵⁸ Plan de Desarrollo Municipio de Pereira. Artículo publicado en internet. www.utp.edu.co/planeacion/soporte_tecnico_pereira_humana

Tabla 51. Generación empleos indirectos

Empleos indirectos		
Cargo	Honorarios	Generado en el Primer Año
Contador	\$ 350.000	Mes 1

Fuente: la autora

6.3. IMPACTOS

6.3.1. Impacto social

Este proyecto a través del sistema de monitoreo de cultivos, genera empleos tanto directos como indirectos; los directos corresponden a los empleados que se contratarían para las diferentes áreas de la empresa; el empleo indirecto corresponde puntualmente a la persona encargada de la contabilidad de la empresa.

Otro aspecto que genera un impacto social, es la posibilidad de brindar a los agricultores un mayor acceso a las TIC's, lo que les ayudará a tener un mayor conocimiento general y esto repercutirá en el entorno, tanto en su núcleo familiar como en la sociedad.

6.3.2. Impacto económico

Con el sistema de monitoreo de cultivos se pretende disminuir la utilización de químicos como fungicidas y plaguicidas en la medida en que se dan recomendaciones de aplicaciones en el momento en que es verdaderamente necesario, esto a la larga implica un ahorro para el agricultor.

Además del ahorro en costos de aplicaciones en químicos, se tiene un ahorro significativo debido al manejo preventivo de plagas y enfermedades, lo que garantiza la disminución de pérdidas monetarias.

6.3.3. Impacto educativo

Al ser esta una herramienta innovadora que disminuye costos y que es de gran utilidad para el agro, el impacto educativo está dado en la posibilidad de inversión de capital por parte de ésta y otras entidades para el estudio de mejoras sobre el prototipo inicial, especialmente del Quitín, para hacer mediciones desde etapas tempranas.

6.3.4. Impacto ambiental

El impacto ambiental en este proyecto está dado básicamente por la posibilidad de disminución en la utilización de químicos, en todo el proceso que va desde la siembra hasta la recolección o cosecha. Esta disminución en aplicaciones químicas garantiza a los clientes finales, la conservación de los nutrientes propios del fruto, así como disminuye el riesgo de efectos adversos que pueden surgir por la utilización de productos de esa índole.

VII CAPÍTULO

APORTES Y RECOMENDACIONES

7. 1. APORTES

En la actualidad la incursión tecnológica en el agro, especialmente en Colombia es muy pobre, no sólo por no contar con los recursos necesarios para el mejoramiento y diversificación de cultivos, sino por la falta de herramientas al alcance de los agentes relacionados con esta área, que efectivamente optimicen los procesos.

El sistema de monitoreo de cultivos propuesto en el presente proyecto, y en su nombre la empresa productora y comercializadora del mismo TecnoAgro, pretende fortalecer y fomentar la cultura agrícola, ofreciendo garantías en el manejo preventivo de plagas y enfermedades que ha sido y sigue siendo el problema a enfrentar cada vez que se cultiva. Así pues se apunta hacia el desarrollo de la región y la recuperación de la cultura agrícola que nos hace ser reconocidos internacionalmente, así como el aprovechamiento de nuestra oferta ambiental, promoviendo el uso del producto.

7. 2. RECOMENDACIONES

- Cuando se piensa en hacer manejo preventivo de plagas y enfermedades, ha de pensarse en la posibilidad de conocer el estado químico de la planta desde edades tempranas. El presente proyecto está inicialmente enfocado en la medición de glucosa en los frutos, pero se hace necesario implementar esta técnica desde antes de la aparición de la misma, por eso la importancia de invertir dinero en investigación y desarrollo, para construir un mecanismo capaz de medir la glucosa en hojas o tallos.
- Ampliar la B.D del conocimiento con la que está dotado el sistema de información TecnoAgro, a través del estudio estadístico del nivel de glucosa en diferentes tipos de cultivos, haciendo así, más global y por ende aplicable el sistema de monitoreo de cultivos.
- Al momento de obtener la muestra, es necesario hacer una punción sobre el fruto, para obtener líquido que pueda ser medible, con base en esto, se recomienda ampliar la investigación hacia métodos no invasivos.

VIII CAPÍTULO CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- A través del análisis de mercados, se detectó la inexistencia de competencia para TecnoAgro, ratificando la afirmación de que el agro es un sector rezagado en tecnificación de procesos, esto hace ver el proyecto como una idea de negocio atractiva, ya que se detectó una necesidad importante en los procesos ligados a la agricultura, especialmente en la parte de monitoreo de cultivos.
- Mediante la elaboración del módulo operativo, se pudo determinar específicamente los elementos constitutivos del sistema para monitoreo de cultivos, así como se hizo la ingeniería del software para el sistema en conjunto, que va desde la extracción de la muestra a través del dispositivo medidor de glucosa Quitín, pasando por el almacenamiento y visualización de los datos recolectados en una aplicación para dispositivos móviles, hasta el análisis de los datos en el sistema de información TecnoAgro.
- La estructura de la organización, debido a la naturaleza del negocio y a su tamaño se determinó lineal. El nivel administrativo de la empresa será realizado por la autora del proyecto Maritza Janneth Salazar Velásquez.
- Como lo muestra el flujo de caja libre para el presente proyecto, el flujo de efectivo neto empieza a ser favorable a partir del segundo año, quiere decir esto que el proyecto es viable y por consiguiente genera utilidades cuando se han recuperado las inversiones iniciales y se cubren las deudas del primer año. Por otra parte, la tasa interna de retorno (TIR), significa la rentabilidad del proyecto que se generaría al hacer una inversión inicial como la planteada, rentabilidad que resulta ser atractiva por ser del 35,58%

- Se determinaron los costos mes a mes para el primer año, discriminados por la fuente de los aportes, bien sea por el fondo o por el emprendedor. El impacto ambiental de este proyecto es de gran importancia, ya que resalta la tendencia de los consumidores y su predilección por los productos agrícolas con menor intervención química.

BIBLIOGRAFÍA

BRECHAS TECNOLÓGICAS EN COLOMBIA, universidad ICESI, artículo publicado en Internet. www.icesi.edu.co

CONOZCAMOS ALGO MÁS SOBRE LAS FRUTAS, artículo publicado en internet. www.consumer.es

ECONOMÍA Y DESARROLLO, Herramientas para la Competitividad a partir del uso de la Biotecnología, Septiembre de 2004, vol. 3, N° 2.

LA ACLARACIÓN DE LA NORMA APLICABLE: UN AVANCE EN EL TEMA DE LOS TRANSGÉNICOS, artículo publicado en internet. www.bch.org.co

PLAN REGIONAL DE COMPETITIVIDAD DE RISARALDA, artículo publicado en internet. www.snc.gov.co

REVISTA COLOMBIANA DE BIOTECNOLOGÍA, III congreso colombiano de biotecnología, pág. 7.

REVISTA DINERO, Indicadores; Marzo de 2008. N° 297, pág. 182.

REVISTA TRÓPICO, Centro de Servicios al Sector Hortofrutícola Región de Occidente. N° 10, pág. 1-2.

SISTEMA DE INTELIGENCIA DE MERCADOS - SIM, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bebidas a base de frutas. N° 14, pág. 1-3.

MANUAL PARA LA CREACIÓN DE EMPRESA. ANDI del futuro. Artículo publicado en internet. www.andi.com.co

ANEXOS

ANEXO A

Formato de la encuesta

Universidad Tecnológica de Pereira
Programa de ingeniería de sistemas y computación

Sistema de información para el monitoreo de cultivos.	SI	NO
1. ¿Conoce usted algún método para manejo preventivo de plagas y enfermedades que sea de base tecnológica?, ¿cuál?		
2. ¿Conoce usted algún método para manejo preventivo de plagas y enfermedades que sea de base tecnológica?, ¿cuál?		
3. ¿Está usted de acuerdo con la incursión de la tecnología en el monitoreo de los cultivos?		
4. Si existiera en el mercado un mecanismo para el monitoreo de cultivos, constara de un dispositivo electrónico que detecte la aparición de una plaga o enfermedad, o que le advierta cuando un elemento dado del cultivo es factible de adquirirla, ¿lo compraría para usarlo como herramienta de trabajo?		

Gracias por su tiempo.

ANEXO B

Resultado de la encuesta

1. ¿Conoce usted algún método para manejo preventivo de plagas y enfermedades que sea de base tecnológica?, ¿cuál?

El 73% no conoce ningún método de base tecnológica, mientras el 27% afirmaron conocerlo, refiriéndose en su totalidad a una despulpadora de café, que tiene como principio de funcionamiento, la detección por densidad. Lo que hace esta máquina básicamente, es separar los granos de café con mayor peso, de los de poco peso, debido a que los últimos pueden tener broca razón por la cual han perdido concentración. El principio de esta máquina es mecánico.

Resultado encuesta, pregunta 1



Fuente: la autora

2. ¿Está usted de acuerdo con la incursión de la tecnología en el monitoreo de los cultivos?

El 100% de los encuestados manifestó estar de acuerdo con la incursión de la tecnología en el proceso de monitoreo de cultivos.

3. Si existiera en el mercado un mecanismo para el monitoreo de cultivos, constara de un dispositivo electrónico que detecte la aparición de una plaga o enfermedad, o que le advierta cuando un elemento dado del cultivo es factible de adquirirla, ¿lo compraría para usarlo como herramienta de trabajo?

El 100% de las personas a quienes se les aplicó la encuesta, afirmaron estar interesados en adquirir un dispositivo electrónico que les facilite la realización de esta tarea.

ANEXO C

Ficha técnica de la encuesta

Tabla 52. Ficha técnica de la encuesta

FICHA TÉCNICA	
Fecha de campo	Entre el 28 de Abril y el 2 de Mayo de 2008
Ámbito	Comité de cafeteros, Pereira.
Universo	Personas con profesiones afines al agro, como ingenieros agrónomos, agrónomos e ingenieros ambientales.
Trabajo de campo	Realizado en una visita al comité de cafeteros.
Tamaño de la muestra	30 personas.
Personas responsables	Maritza Janneth Salazar Velásquez

Fuente: la autora